NUOVA ELETTRONICA

Anno 12° - n. 70

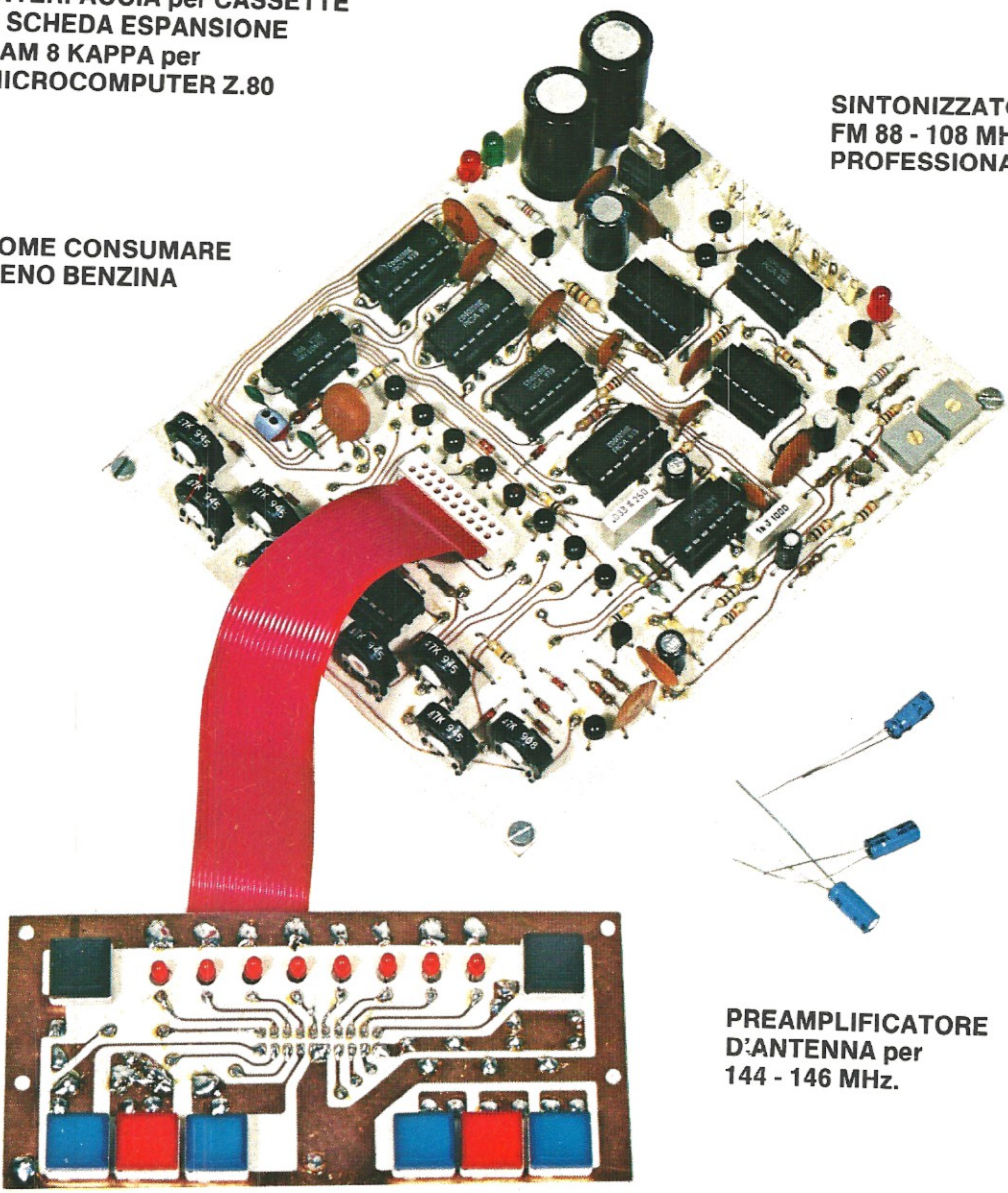
RIVISTA MENSILE

Sped. Abb. Postale Gr. 4°/70

INTERFACCIA per CASSETTE e SCHEDA ESPANSIONE RAM 8 KAPPA per MICROCOMPUTER Z.80

SINTONIZZATORE FM 88 - 108 MHz. PROFESSIONALE

COME CONSUMARE MENO BENZINA



PREAMPLIFICATORE D'ANTENNA per 144 - 146 MHz.

Direzione Editoriale
NUOVA ELETTRONICA
Via Cracovia 19 - BOLOGNA
Telefono (051) 46 11 09
Stabilimento Stampa
coop. officine grafiche firenze
viale dei mille, 90 - firenze
tel. 587144 - 576150 - 588105
Distribuzione Italia
PARRINI e C. s.r.l.
Roma - Piazza Indipendenza 11/B - Tel. 4992
Milano - Via delle Termopili, 6-8 - Tel. 28.96.471
Ufficio Pubblicità
MEDIATRON
Via Boccaccio 43 - MILANO
tel. (02)46.93.953
Direttore Generale
Montuschi Giuseppe
Direttore Responsabile
Morelli Sergio
Autorizzazione
Trib. Civile di Bologna
n. 4007 del 19.5.69

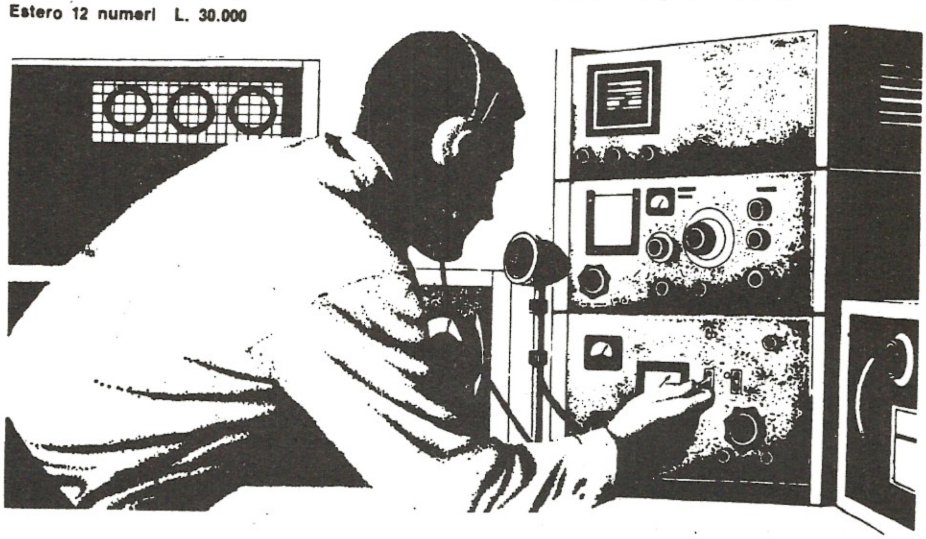
RIVISTA MENSILE

N. 70 - 1980
ANNO XII - MARZO

NUOVA ELETTRONICA

ABBONAMENTI
Italia 12 numeri L. 20.000
Estero 12 numeri L. 30.000

Arretrati L. 2.000
Numero singolo L. 2.000



COLLABORAZIONE

Alla rivista Nuova Elettronica possono collaborare tutti i lettori. Gli articoli tecnici riguardanti progetti realizzati dovranno essere accompagnati possibilmente con foto in bianco e nero (formato cartolina) e di un disegno (anche a matita) dello schema elettrico. L'articolo verrà pubblicato sotto la responsabilità dell'autore, e pertanto egli si dovrà impegnare a rispondere ai quesiti di quei lettori che realizzato il progetto, non sono riusciti ad ottenere i risultati descritti.
Gli articoli verranno ricompensati a pubblicazione avvenuta. Fotografie, disegni ed articoli, anche se non pubblicati non verranno restituiti.

È VIETATO

I circuiti descritti su questa Rivista, sono in parte soggetti a brevetto, quindi pur essendo permessa la realizzazione di quanto pubblicato per uso dilettantistico, ne è proibita la realizzazione a carattere commerciale ed industriale.

SOMMARIO

Associato all'USPI
(Unione stampa periodica italiana)

CHE IMPEDENZA HA

Questo semplice circuito vi permetterà di individuare se la vostra antenna presenta esattamente un'impedenza caratteristica di 52 ohm, come lo richiede la maggioranza degli apparecchi ricetrasmittenti oppure un valore diverso ed in tal caso potrete adattarla molto facilmente sul giusto valore eliminando così le onde stazionarie e migliorando quindi il rendimento del trasmettitore.

È risaputo che tutti i ricetrasmettitori commerciali risultano tarati per pilotare un carico che presenti un'impedenza esattamente di **52 ohm** e proprio per tale motivo tutti i cavi coassiali necessari per il trasferimento dell'alta frequenza dal trasmettitore all'antenna sono costruiti in modo da presentare questa impedenza caratteristica, così come un'impedenza di 52 ohm deve presentare l'antenna che collegheremo all'estremità di tale cavo.

Infatti se l'antenna, per un qualsiasi motivo, presenta un'impedenza diversa, si verifica nel circuito un « disadattamento » che in pratica si traduce in una perdita di potenza, cioè la potenza AF erogata in uscita dal trasmettitore viene irradiata solo in parte dall'antenna e di conseguenza non solo il rendimento del nostro trasmettitore risulta inferiore alle sue possibilità teoriche, ma accade anche che il transistor finale in queste condizioni si « surriscaldi » con il rischio di bruciarsi poiché la potenza che non viene irradiata, viene dissipata sul transistor stesso.

Purtroppo quando si installa un trasmettitore e si acquista un'antenna commerciale con sopra specificato « impedenza 52 ohm » ci si fida ciecamente di questo dato senza pensare che l'impedenza di un'antenna può variare notevolmente a seconda dell'altezza dal suolo a cui viene installata e a seconda di come e dove viene installata.

Se poi l'antenna è del tipo raccorciato, cioè provvista di « bobina di compensazione , è facile che una volta installata sull'auto, anziché presentare un'impedenza di 52 ohm, presenti invece un'impedenza di 45 oppure 90 ohm ed in tali condizioni il rendimento del nostro trasmettitore sarà inferiore a quello che in effetti potremmo ottenere da esso con un'antenna perfettamente adattata.

Per esempio, ammettendo di avere un trasmettitore da 10 watt tarato sui 52 ohm e di applicargli in uscita un'antenna che dispone di un'impedenza di 95 ohm, anziché di 52 ohm come richiesto, la perdita di potenza si aggira già sull'ordine del 10%, come dimostrano i seguenti calcoli che potremo sempre utilizzare come termine di paragone.

In pratica, quando si hanno due impedenze diverse, la prima operazione da compiere è quella di calcolarsi il rapporto di onde stazionarie SWR sfruttando la formula:

SWR = (impedenza TX : impedenza antenna)

se l'impedenza dell'antenna è più bassa di quella d'uscita del trasmettitore, oppure

SWR = (impedenza antenna : impedenza TX)

se l'impedenza dell'antenna è più alta di quella del trasmettitore.

Nel nostro caso, essendo più alta l'impedenza dell'antenna, utilizzeremo ovviamente la seconda formula ottenendo così:

SWR = 95 : 52 = 1,826

Conoscendo il « rapporto di onde stazionarie » possiamo ora ricavare il coefficiente K di riflessione con la seguente formula:

K = (SWR — 1) : (SWR + 1)

che tradotto in cifre risulterà pari a:

(1,826 — 1) : (1,826 + 1) = 0,292

Dal fattore di riflessione K si può infine risalire alla potenza che andrà dispersa utilizzando per questo scopo la formula:

Pot. dispersa = K x K x Watt

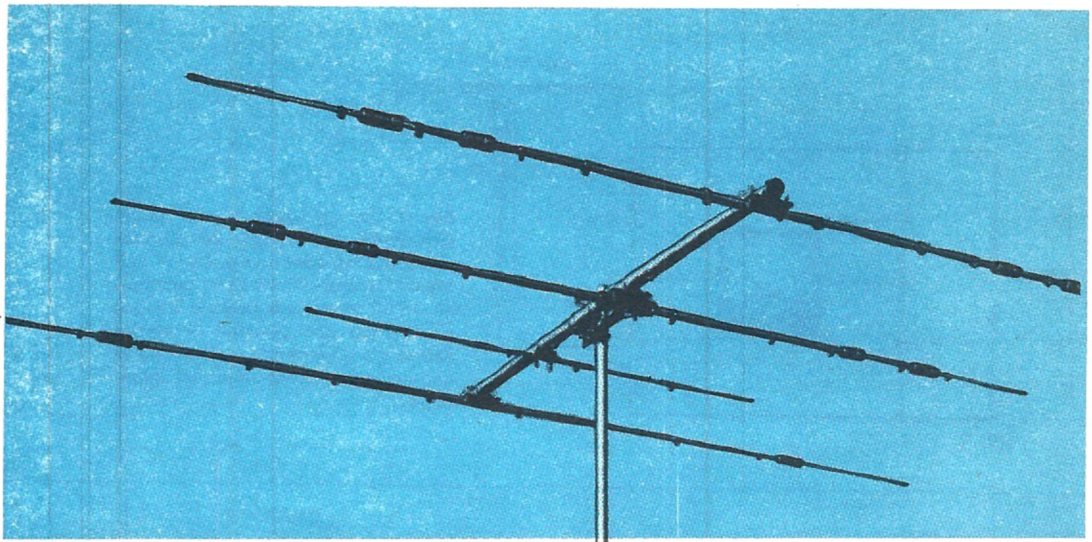
dove i Watt sono quelli che può erogare il trasmettitore quando l'impedenza è adattata perfettamente. Nel nostro caso avremo pertanto:

0,292 x 0,202 x 10 = 0,85 watt

cioè su 10 watt disponibli la nostra antenna irradierà solamente:

10 — 0,85 = 9,15 watt

Se poi l'uscita del trasmettitore, anziché risultare accordata sulla impedenza caratteristica del cavo coassiale, cioè sui 52 ohm, risulta accordata per esempio su **80 ohm**, ecco che abbiamo due disadattamenti d'impedenza, vale a dire quello tra **l'uscita del trasmettitore e il cavo coassiale** e quello **tra il cavo coassiale e l'antenna** pertanto in



LA MIA ANTENNA?

questo caso dei 10 watt effettivi erogati dal trasmettitore, all'antenna ne potranno arrivare solo **7 o 8** mentre gli altri 2 o 3 watt andranno inutilmente dispersi.

Come avrete compreso per un semplice disadattamento d'impedenza è facile perdere buona parte della potenza disponibile, quindi se si vogliono evitare tali « perdite » occorre sia tarare l'impedenza d'uscita del trasmettitore in modo che si adatti perfettamente con quella del cavo coassiale, sia correggere la lunghezza dell'antenna in modo che questa disponga, per la gamma di frequenze in cui viene utilizzata, di un'impedenza pari anch'essa a 52 ohm.

Ora se è facile tarare il finale di un trasmettitore su tale impedenza (basta leggere qualche nostro articolo relativo ad un trasmettitore per imparare come si fa), più difficile risulta invece adattare l'impedenza dell'antenna infatti se non si dispone per questa operazione di un semplice ma utile accessorio, cioè di un ponte AF come quello che noi oggi vi presentiamo, non si potrà mai misurare con esattezza tale impedenza.

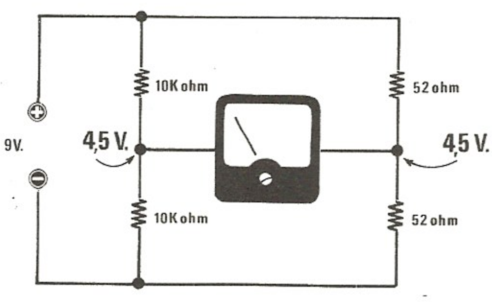


Fig. 1 In un ponte resistivo se le due resistenze poste in serie fra di loro nel braccio di sinistra sono di identico valore e lo stesso dicasi anche per quelle poste sul braccio destro, lo strumento collocato fra i due « nodi » centrali ci indicherà tensione « zero ».

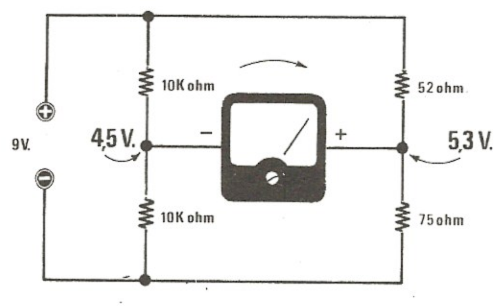


Fig. 2 Se le due resistenze del braccio destro o sinistro differiscono tra di loro anche di pochi ohm, il ponte risulterà sbilanciato, e lo strumento ci indicherà la differenza di tensione esistente fra i due bracci.

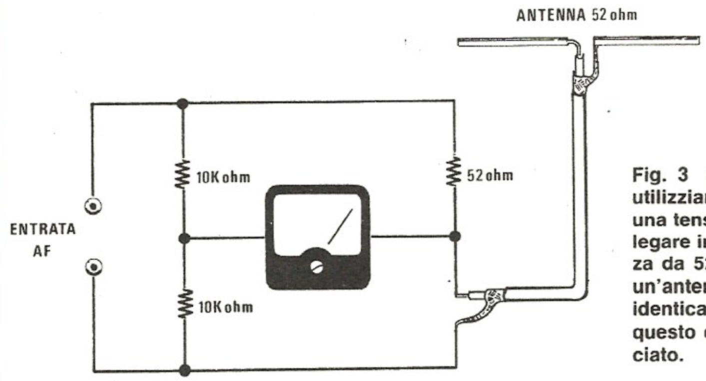


Fig. 3 Se per alimentare il ponte, utilizziamo un segnale AF anziché una tensione continua, potremo collegare in sostituzione della resistenza da 52 ohm (vedi braccio destro) un'antenna che presenti la stessa identica « impedenza » ed anche in questo caso il ponte risulterà bilanciato.

IL PONTE RESISTIVO

Pensiamo che tutti sappiano che cos'è un ponte resistivo tuttavia per chi ancora non ne fosse a conoscenza riepilogheremo in breve il suo principio di funzionamento.

Se noi prendiamo due coppie di resistenze di identico valore, per esempio due resistenze da 10.000 ohm e due da 52 ohm, e le colleghiamo come vedesi in fig. 1, applicando agli estremi di questo ponte una tensione continua (nel nostro caso abbiamo scelto 9 volt), nel punto centrale di ciascun ramo noi ci troveremo esattamente con una tensione di 4,5 volt rispetto a massa per cui collegando un voltmetro tra questi due estremi, la lancetta rimarrà immobile sullo 0 essendo il ponte « bilanciato ».

Se invece nel braccio di destra, anziché inserire due resistenze entrambe da 52 ohm, ne applichiamo una da 52 ohm e una da 75 ohm (vedi fig. 2) sulla giunzione delle due resistenze da 10.000 ohm avremo sempre una tensione positiva di 4,5 volt rispetto a massa, mentre sull'altro braccio una tensione di:

9 x 75 (75 + 52) = 5,3 volt

Pertanto il voltmetro collegato tra questi due punti ci indicherà in questo caso uno sbilanciamento di tensione pari a 5,3 = 4,5 = 0,8 volt.

Aumentando ulteriormente la differenza tra la resistenza da 52 ohm e quella posta in serie ad essa, aumenterà di pari passo anche la differenza di tensione esistente tra i due bracci, pertanto ammesso di sostituire la resistenza collegata in serie a quella da 52 ohm con un trimmer e di voler tarare questo trimmer in modo che presenti ai suoi capi esattamente una resistenza di 52 ohm, noi dovremo ruotarlo finché la lancetta dello strumento non si porterà sullo « zero » e una volta raggiunta questa condizione avremo la certezza che la resistenza del trimmer è esattamente identica alla resistenza posta in serie ad esso, cioè 52 ohm.

In pratica nel nostro caso la « resistenza » che vogliamo tarare non è altro che **l'impedenza dell'antenna**, la quale non può essere misurata con un ohmetro, però con l'ohmetro noi possiamo misurare esattamente il valore delle altre tre resistenze poste nel ponte, cioè le due da 10.000 ohm e quella da 52 ohm ed una volta che saremo certi del loro valore, applicando l'antenna in serie a quella da 52 ohm (vedi fig. 3) è ovvio che avremo ottenuto un'impedenza di 52 ohm solo ed esclusivamente quando l'avremo accorciata o allungata di quel tanto da riportare la lancetta del voltmetro esattamente sullo « zero ».

È comunque sottinteso che per effettuare questa prova non possiamo utilizzare come tensione di riferimento la tensione continua prelevata da una normale pila, perché questa non ci consentirebbe ovviamente di misurare un'**impedenza** ma solo una resistenza pura, bensì dovremo sfruttare per tale scopo il segnale prelevato da un trasmettitore che generi una frequenza pari a quella per cui si vuole utilizzare l'antenna.

Per esempio se abbiamo un'antenna per la gamma dei **27 MHz**, noi dovremo alimentare il ponte con un **segnale a 27 MHz**, viceversa se abbiamo un'antenna per i **144 MHz**, dovremo applicare sull'ingresso un **segnale a 144 MHz**, perché solo in questo modo è possibile controllare se l'antenna presenta l'impedenza richiesta alla frequenza per la quale deve lavorare.

Infatti se avete un'antenna tarata a 52 ohm per i 27 MHz e gli applicate in ingresso un segnale AF da 20 oppure da 35 MHz, constaterete che l'impedenza non risulta più di 52 ohm, bensì di 87 o 35 ohm, cioè valori molto distanti da quello richiesto e questo dimostra appunto che la misura di impedenza effettuata col ponte resistivo ha senso solo se il ponte stesso viene alimentato con la medesima frequenza di lavoro dell'antenna.

PONTE PER ALTA FREQUENZA

In fig. 4 vi presentiamo lo schema elettrico del ponte idoneo per alta frequenza il quale, come noterete, è ben diverso da quello descritto in fig. 1 preso come esempio per farne comprendere il funzionamento.

In questo ponte, tramite il diodo DG1, noi raddrizziamo il segnale di AF applicato in ingresso e lo confrontiamo con la tensione continua presente ai capi della resistenza R6 ottenuta raddrizzando il segnale di AF applicato all'antenna mediante un secondo diodo al germanio DG3.

Il potenziometro R3 serve in questo circuito per « bilanciare » il ponte infatti, come spiegheremo, l'impedenza dell'antenna si individua controllando in quale posizione viene a trovarsi l'indice di tale manopola quando la lancetta dello strumento si trova centrata esattamente sullo « zero ».

Il terzo diodo al germanio, collegato in parallelo ai morsetti dello strumento, serve solo ed unicamente per evitare che lo strumento stesso oltrepassi il fondo scala.

In pratica quindi la realizzazione è molto semplice e possiamo anche anticiparvi che la frequenza massima d'impiego può raggiungere e superare i 200 MHz.

Con i valori indicati abbiamo la possibilità di misurare con buona precisione impedenze comprese tra un minimo di 20-30 ohm ed un massimo di 100-120 ohm per cui siamo in grado di coprire un'ampia gamma sia sopra che sotto i 52 ohm richiesti.

È ovvio che volendo è possibile ampliare tale portata per misurare anche impedenze più elevate sopra i 300 ohm (basta eliminare la resistenza R2 e cortocircuitare la R4) però a nostro avviso non è consigliabile tentare questa modifica perché altrimenti diventa più critica l'operazione di bilanciamento.

Come strumento di misura dovremo utilizzare un microampèrometro da 100 microampère fondo scala oppure anche un tester commutato sulla portata 50-100 microampère.

REALIZZAZIONE PRATICA

Passando alla realizzazione pratica dobbiamo innanzitutto precisare che la resistenza da 52 ohm presente nel ramo superiore del nostro ponte (vedi R5), deve necessariamente risultare da 20-25 watt antiinduttiva, quindi non è possibile utilizzare per questo scopo una comune resistenza a filo, bensì solo ed esclusivamente delle resistenze a strato di carbone del tipo di quelle che noi vi forniremo.

Questa è l'unica particolarità del circuito in quanto tutte le altre resistenze sono comuni resistenze da 1/2 watt facilmente reperibili in qualsiasi negozio di elettronica.

Una volta in possesso del circuito stampato LX340, vi-

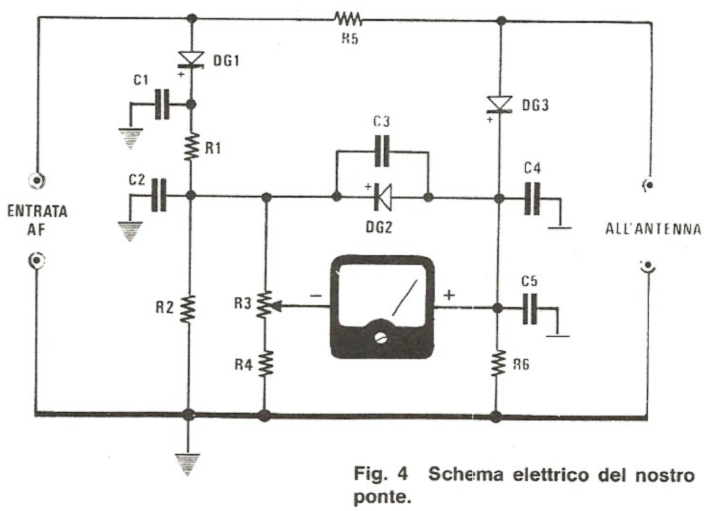


Fig. 4 Schema elettrico del nostro ponte.

COMPONENTI

R1 = 100 ohm 1/2 watt
R2 = 1.000 ohm 1/2 watt
R3 = 1.000 ohm potenz. lineare
R4 = 820 ohm 1/2 watt
R5 = 52 ohm 20-25 watt antiinduttiva
R6 = 4.700 ohm 1/2 watt
DG1 = diodo al germanio AA117
DG2 = diodo al germanio AA117
DG3 = diodo al germanio AA117
C1 = 10.000 pF ceramico VHF
C2 = 10.000 pF ceramico VHF
C3 = 10.000 pF ceramico VHF
C4 = 10.000 pF ceramico VHF
C5 = 10.000 pF ceramico VHF
Strumento 100 microampère f.s.

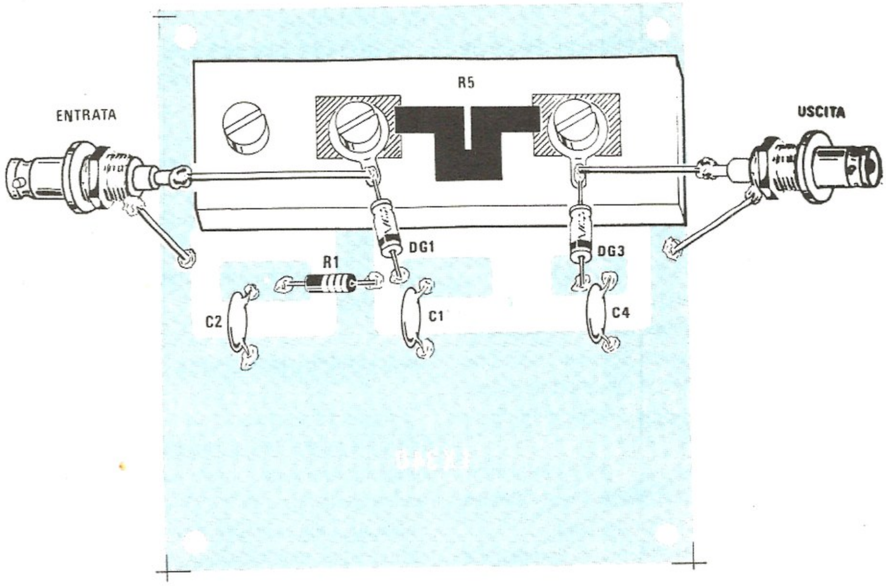
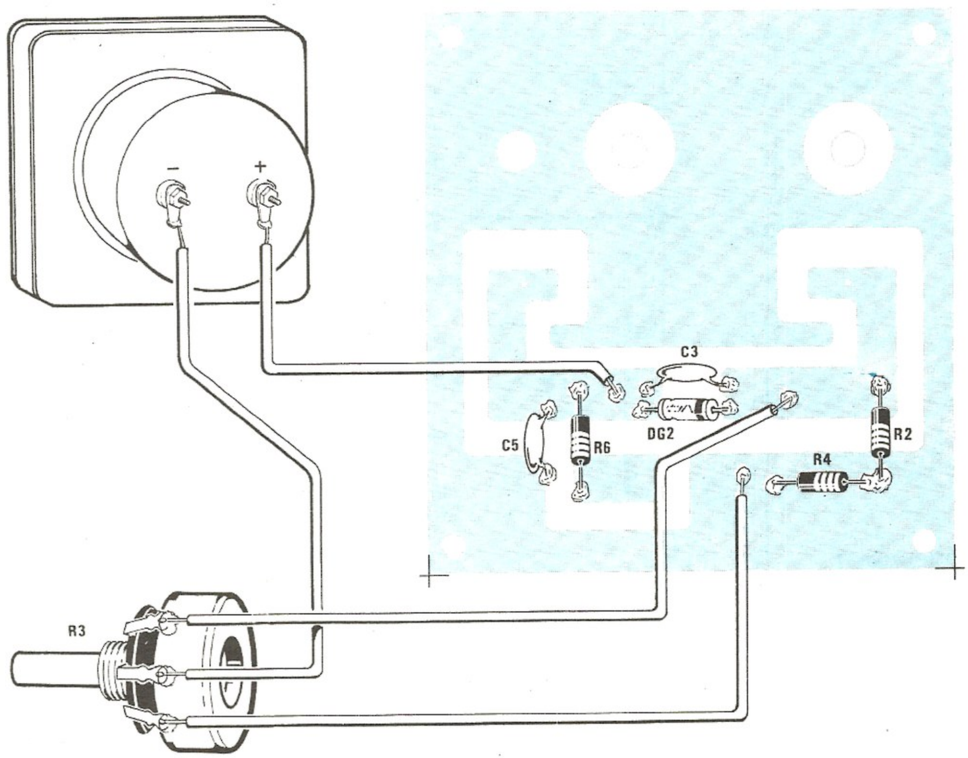


Fig. 5 Schema pratico di montaggio del ponte AF visto dai due lati del circuito stampato. Si noti la resistenza antiinduttiva da 52 ohm (R5) e i relativi collegamenti con i bocchettoni BNC di entrata e uscita.



sibile a grandezza naturale sotto lo schema pratico di fig. 5, risultando questo a doppia faccia, dovremo preoccuparci di effettuare su di esso tutti i ponticelli richiesti per collegare la pista di massa della faccia inferiore con quella della faccia superiore, senza tralasciarne neppure uno anche se potrebbe sembrare superfluo.

A tale scopo impiegheremo degli spezzoni di filo di rame nudo che infileremo negli appositi fori e stagneremo quindi su entrambi i lati dello stampato.

Effettuata questa operazione potremo sistemare nella posizione richiesta, sul lato in cui si legge la sigla LX340, la resistenza antiinduttiva fissandola agli appositi fori con due viti (vedi fig. 5) ad ognuna delle quali applicheremo una paglietta che ci servirà come ancoraggio per i collegamenti con i bocchettoni BNC d'ingresso e d'uscita.

Sempre a queste pagliette stagneremo inoltre gli anodi dei due diodi al germanio DG1-DG3 necessari per raddrizzare il segnale di AF prima di applicarlo allo strumento di misura.

Sulla stessa facciata in cui abbiamo sistemato la resistenza R5, dovremo fissare pure la resistenza R1 ed i condensatori C1-C2-C4, stagnandoli direttamente sulle piste senza effettuare alcun foro.

Sulla facciata opposta, come vedesi in fig. 5 in basso, stagneremo invece le resistenze R2-R4-R6, i condensatori C3-C5 e il diodo DG2 facendo attenzione a rispettarne la polarità.

Sempre su questo lato dovremo infine stagnare i fili che si collegheranno allo strumento di misura ed al potenziometro R3.

Una volta effettuati tutti questi collegamenti potremo racchiudere il nostro circuito entro una scatola metallica, fissare su una parete di questa il bocchettone BNC d'ingresso del segnale, sulla parete opposta il bocchettone BNC che va collegato all'antenna, applicare una manopola ad indice al perno del potenziometro ed a questo punto il circuito sarà pronto per funzionare.

TARATURA

Prima di impiegare praticamente il nostro ponte, per poter ottenere da esso delle misure attendibili, occorre eseguire una semplice taratura della scala graduata per le frequenze che ci interessano procedendo come segue.

1) Applicate sotto la manopola del potenziometro un cartoncino bianco sul quale avrete tracciato un cerchio con un compasso, poi applicate all'ingresso del nostro ponte il segnale di un generatore di AF, purché questo sia in grado di erogare non meno di 250 milliwatt, oppure anche il segnale generato in uscita da un trasmettitore purché di potenza non superiore ai 10 watt.

Ammesso per esempio che si voglia tarare il nostro ponte per le frequenze dei 27 MHz - 100 MHz - 145 MHz, inizieremo con la gamma più bassa, quella cioè dei 27 MHz.

2) Prendete una resistenza da 52 ohm 1-2 watt **a carbone** e dopo averla misurata con un tester per accertarvi che non presenti una tolleranza eccessiva, collegatela in uscita al nostro ponte. Se non trovate la resistenza da 52 ohm 2 watt, potrete collegarne in parallelo fra di loro 5 da 270 ohm 1/2 watt ottenendo così una resistenza complessiva di 54 ohm che va bene egualmente per i nostri scopi.

3) Accendete il trasmettitore e ruotate la manopola del potenziometro R3 fino a riportare a 0 la lancetta dello strumento.

4) Spegnere il trasmettitore ed in corrispondenza dell'indice della manopola con una matita sul cartoncino tracciate una lineetta verticale sul cerchio segnandoci

Fig. 6 Tutto il ponte a montaggio ultimato verrà racchiuso entro un mobile metallico in modo da schermarlo completamente. Come vedesi nel disegno sotto la manopola del potenziometro R3 dovremo riportare una scala graduata, sulla quale indicheremo con lettere autoadesive, in quale posizione dovrà trovarsi l'indice della manopola per i valori di impedenza che troveremo in fase di taratura. È consigliabile tarare la scala su tre frequenze 27 - 100 - 146 MHz.

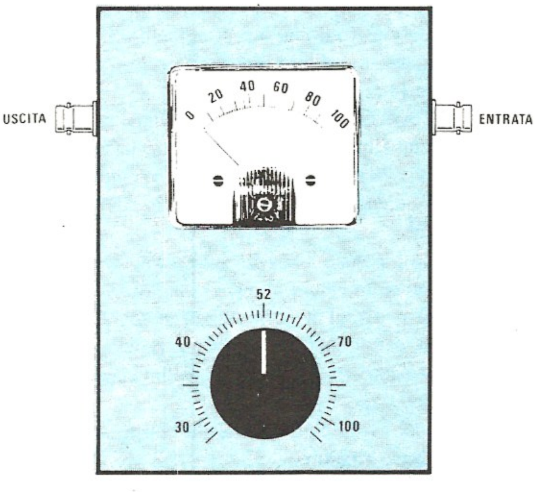
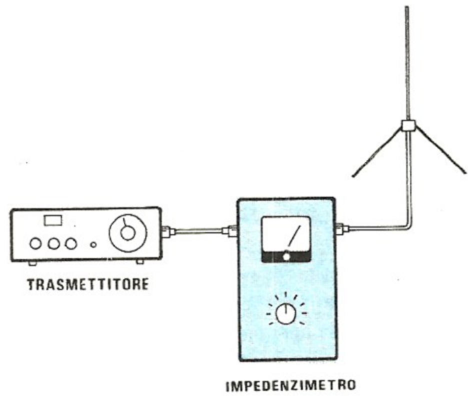


Fig. 7 Per controllare l'impedenza di un'antenna il ponte dovrà essere collegato tra l'uscita del trasmettitore e il cavo di discesa dell'antenna stessa. A questo punto accenderemo il trasmettitore e ruoteremo la manopola fino a portare la lancetta dello strumento sullo « zero » dopodiché leggeremo il valore di impedenza sulla scala graduata.



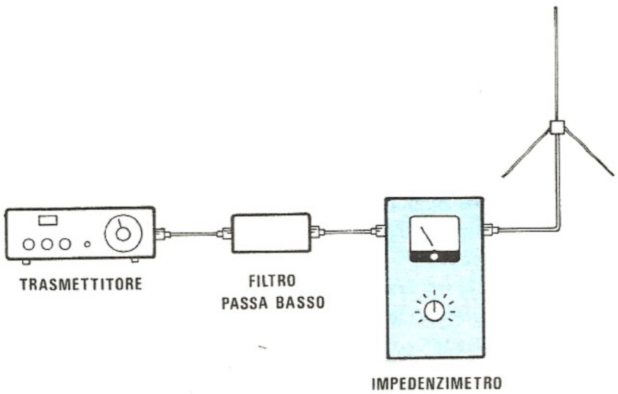


Fig. 8 Se non riuscissimo, anche modificando la lunghezza dell'antenna, ad ottenere i 52 ohm richiesti, significa che il trasmettitore eroga una eccessiva quantità di frequenze armoniche. Per eliminarle occorrerà inserire come vedesi in figura un filtro passa basso. Leggere articolo sul N. 60/61.

sopra il valore **52 ohm** oppure 54 ohm se avete utilizzato 5 resistenze da 270 ohm.

5) Togliete la resistenza da 52 ohm ed in sua vece collegate in uscita al nostro ponte 4 resistenze da 270 ohm 1/2 watt in parallelo fra di loro ottenendo così una resistenza complessiva di 67,5 ohm.

6) Accendete di nuovo il trasmettitore, ruotate la manopola del potenziometro fino a riportare a zero la lancetta dello strumento, quindi segnatevi sul cartoncino, tracciando ancora una lineetta in corrispondenza dell'indice, il valore di **67 ohm**.

7) Collegate in parallelo 4 resistenze da 180 ohm 1/2 watt ottenendo così un valore ohmico complessivo di 45 ohm; applicatele in uscita al trasmettitore in sostituzione delle precedenti, accendetelo e ruotate di nuovo la manopola del potenziometro fino a riportare a « zero » la lancetta dello strumento.

8) Segnatevi sul cartoncino questa ulteriore posizione scrivendoci di fianco **45 ohm**.

9) Ripetete la stessa operazione con altri valori di resistenza in uscita, per esempio 25 - 30 - 35 - 70 - 80 - 90 - 100 - 120 ohm, ed a questo punto avrete a disposizione una scala graduata per misurare con sufficiente precisione l'impedenza della vostra antenna sui 27 MHz.

Se non vi interessano altre frequenze il vostro lavoro può quindi considerarsi concluso; se invece avete intenzione di utilizzare il ponte anche sulle frequenze dei 100 MHz e dei 145 MHz, dovrete ripetere tutte le operazioni precedenti anche per tali frequenze, cioè disegnare un secondo cerchio concentrico sul cartoncino poi applicando in ingresso al ponte la frequenza dei 100 MHz oppure dei 145 MHz, riportare su tale cerchio tante lineette in corrispondenza ciascuna di una diversa resistenza di carico.

CONSIGLI PER UTILIZZARE IL PONTE

Quando utilizzerete il ponte per controllare l'impedenza di un'antenna, ricordatevi che la frequenza che applicherete in ingresso dovrà essere identica alla frequenza di

lavoro dell'antenna perché se avete un'antenna per i 27 MHz e gli applicate in ingresso un segnale per esempio di 100 MHz, anche se questa ha un'impedenza esattamente di 52 ohm, il ponte vi indicherà dei valori ben diversi da 52 ohm e questo perché l'impedenza di un'antenna è valida solo per la frequenza di lavoro per cui è stata calcolata.

Il collegamento fra l'uscita del trasmettitore ed il ponte dovrà essere effettuato direttamente con un doppio bocchettone BNC, oppure tramite un cavo coassiale da 52 ohm. Il collegamento con l'antenna potrà invece essere effettuato sfruttando lo stesso cavo coassiale da 52 ohm che normalmente si innesta sull'uscita del trasmettitore.

L'antenna ovviamente dovrà essere già installata nella sua posizione di lavoro perché se la tarassimo in laboratorio, una volta installata sui tetti oppure applicata ad una vettura, questa assumerebbe automaticamente un'impedenza del tutto diversa da quella misurata.

Se effettuando la misura ci accorgessimo che l'impedenza dell'antenna alla frequenza di lavoro da noi scelta non è esattamente di 52 ohm, bensì 80 oppure 40 ohm, per correggere questa tolleranza dovremo modificare la lunghezza dello stilo allungandolo o accorciandolo di qualche centimetro, quindi rimontare l'antenna e nuovamente misurare la sua impedenza per vedere se questa è aumentata o diminuita.

Se abbiamo aumentato la lunghezza dell'antenna ed il ponte ci indica che così facendo è aumentata pure l'impedenza mentre a noi interessava diminuirla, significa ovviamente che l'antenna deve essere accorciata o viceversa.

Se poi vi accadesse che sia allungando l'antenna, sia accorciandola, non si riesce mai a scendere per esempio al di sotto dei 75 ohm, non dovrete subito diagnosticare che l'antenna ha un'impedenza stabile di 75 ohm che non è possibile modificare, al contrario dovrete preoccuparvi di controllare il vostro trasmettitore perché senz'altro questo genera in uscita una percentuale di armoniche così elevata da impedirvi di misurare l'esatta impedenza dell'antenna.

Ammesso per esempio che il vostro sia un trasmettitore per i 27 MHz, voi avete in uscita, oltre a questa frequenza, anche frequenze armoniche molto potenti sui 54 MHz, 81 MHz, 108 MHz ecc. e per queste l'antenna non può ovviamente presentare la stessa impedenza che presenta sulla frequenza fondamentale.

Bisogna tener presente che se per i 27 MHz l'antenna risulta lunga ad esempio 2 cm. più del richiesto, questo modifica di poco la sua impedenza rispetto ai fatidici 52 ohm; sulla seconda armonica invece la lunghezza dell'antenna risulta già di 4 cm. superiore al richiesto, mentre per la terza armonica di 8 cm., una differenza questa esagerata che modifica notevolmente l'impedenza dell'antenna quando si presenta tale armonica.

In tali condizioni lo strumento si trova ad essere interessato contemporaneamente da tre o più frequenze che reagiscono in modo diverso alle modifiche che noi effettuiamo sull'antenna, quindi non riesce più a definire l'esatta impedenza rispetto alla frequenza fondamentale.

In ogni caso quello che a prima vista potrebbe sembrare un « difetto » del nostro ponte, in realtà diventa un pregio in quanto ci permette di stabilire se il nostro trasmettitore eroga una quantità eccessiva di armoniche e di correre quindi ai ripari.

In pratica per « ripulire » l'uscita del trasmettitore e riuscire così a determinare l'esatta impedenza dell'antenna non dovremo fare altro che leggere l'articolo presentato sul n. 60/61 a pag. 258 e realizzare un filtro passa-basso (vedi ad esempio quello presentato a pag. 265) che collegheremo poi fra l'uscita del trasmettitore e l'ingresso del ponte (vedi fig. 8).

Questo filtro potremo lasciarlo perennemente inserito fra il TX e l'antenna anche dopo aver effettuato la misura onde evitare, con le nostre armoniche, di arrecare disturbi alle TV o alle radio poste nelle immediate vicinanze del nostro trasmettitore.

Vi ricordiamo ancora che questo ponte vi sarā particolarmente utile quando dovrete installare sulla vostra auto un'antenna di tipo accorciato (quelle cioè che presentano una bobina compensatrice alla base oppure a metà dello stilo), infatti anche se tali antenne vengono vendute per un'impedenza caratteristica d 52 ohm, in pratica quando risultano fissate sul tetto dell'auto oppure sulla parte posteriore della carrozzeria non è difficile che presentino un'impedenza effettiva di 90-100 ohm.

Le antenne di un certo pregio hanno però la possibilità di accorciare o allungare la lunghezza dell'asta in modo da ottenere effettivamente l'impedenza di 52 ohm e questo scopo si può facilmente raggiungere utilizzando il nostro ponte.

Quindi con tale circuito non solo avrete la possibilità di adattare perfettamente qualsiasi antenna al vostro trasmettitore onde evitare perdite di AF, ma avrete anche la possibilità di autocostruirvi delle antenne « accorciate » in quanto potrete verificare direttamente come varia l'impedenza aggiungendo oppure togliendo delle spire nella bobina (infatti l'impedenza di queste antenne, oltre che agendo sulla lunghezza dello stilo, si può modificare anche ritoccando il numero delle spire avvolte).

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX340 a doppia faccia forato	L. 3.500
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, diodi, potenziometro, escluso il solo strumentino	L. 13.000
Uno strumentino da 100 microampère fondo scala	L. 6.500

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

BASTA SCEGLIERE

Interruttori Miniatura a levetta e a pulsante

Particolarmente indicati per le applicazioni professionali in elettronica e in tutte le applicazioni dell'automazione industriale, sono costruiti con materiali altamente qualificati in una vastissima gamma con contatti stabili e momentanei. Contatti fino a 4 di scambio. Terminali a saldare e per circuiti stampati. Potere di commutazione con carico resistivo: 3A/250V~ e 5A/30V⎓.
Contatti dorati per bassi livelli con durata fino a 80.000 operazioni.

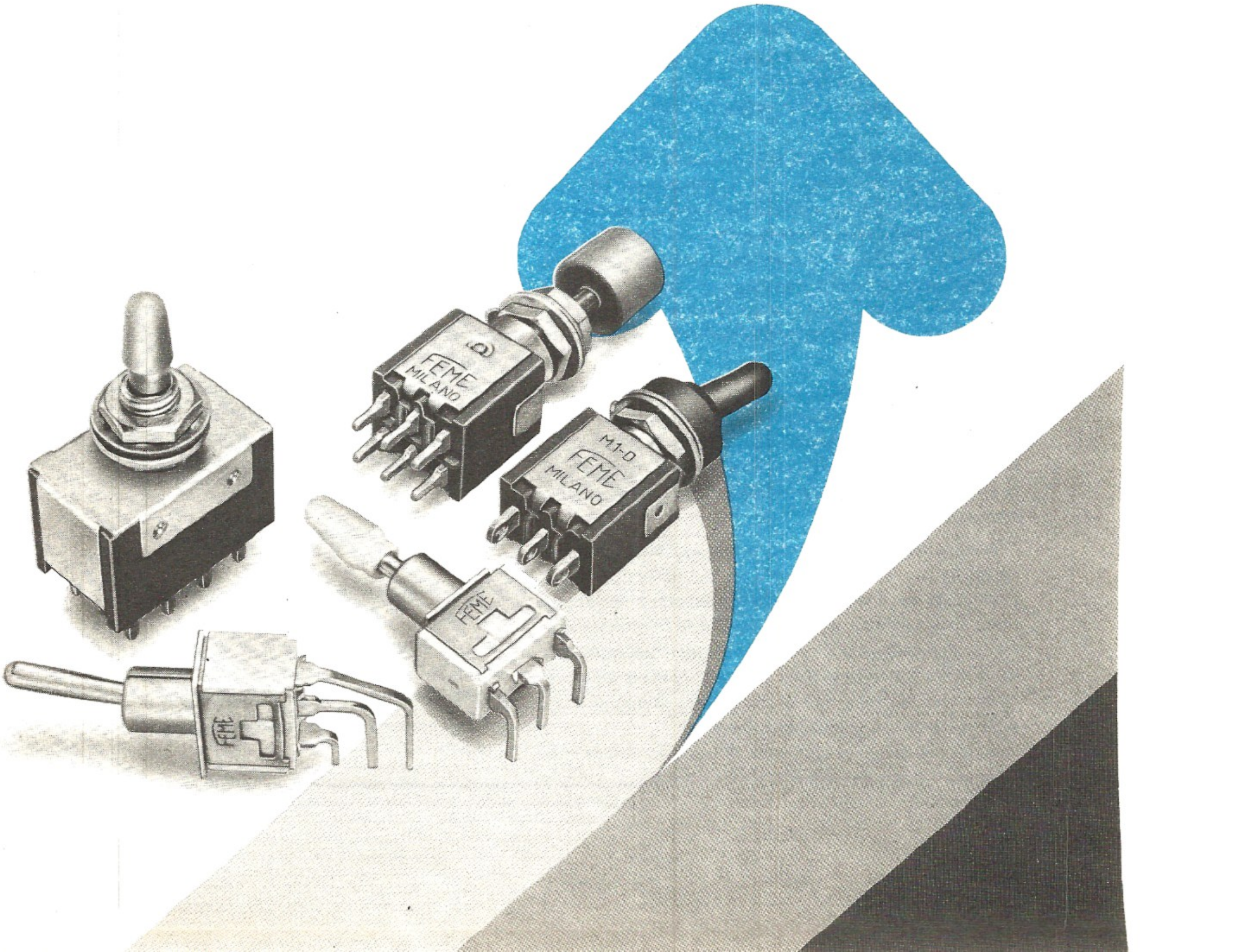
Serie subminiatura a levetta

Terminali a saldare e per circuito stampato per montaggio verticale ed orizzontale.
Potere di commutazione con carico resistivo: 2A/250V~.

FEME

produce sicurezza

20149 Milano/Viale Certosa, 1/Tel. 390.021 (5 linee)/Telex 331217





ALIMENTATORE PROFESSIONALE DA 0-20 VOLT 7-8 AMPER

Foto dell'alimentatore visto di lato (si noti il condensatore da 10.000 mF in verticale sotto lo stampato)

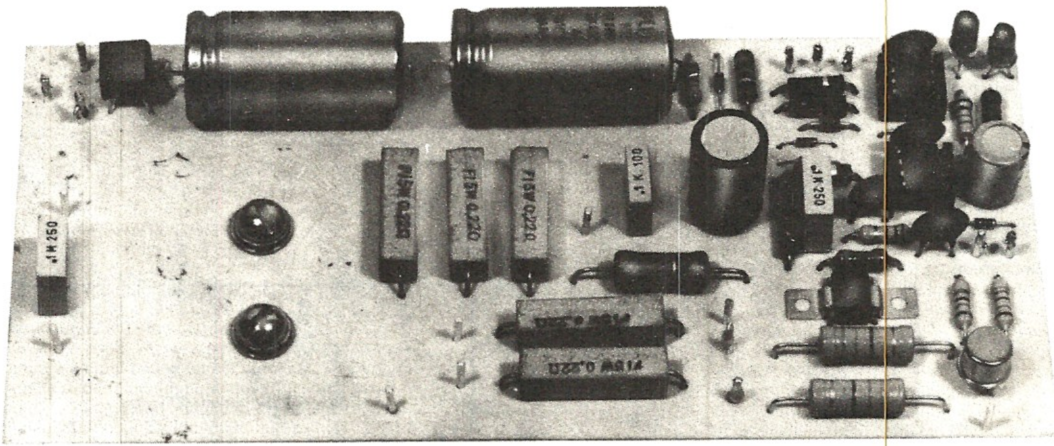
La prima esigenza che ha chiunque decida di impiantare un laboratorio per riparazioni elettroniche oppure più semplicemente un laboratorio « domestico » per coltivare il proprio hobby preferito, è quella di disporre di un alimentatore così versatile da poter alimentare qualsiasi circuito gli capiti tra le mani, sia esso un circuito digitale funzionante a 5 volt, un autoradio o un « baracchino » funzionante a 12 volt oppure un amplificatore di BF funzionante a 18-20 volt.

Realizzare un alimentatore che possieda queste caratteristiche non è difficile, anzi è sufficiente sfogliare le pagine di una qualsiasi rivista di elettronica per trovare schemi a volontà: difficile è invece realizzare un alimentatore che oltre a fornire tali tensioni, tenga conto anche delle altre esigenze che si hanno in un laboratorio, cioè sia in grado di erogare una corrente massima di 7-8 ampère in modo da non « sedersi » quando il circuito sotto prova ha un forte assorbimento, sia provvisto di una protezione veramente efficace per evitare che saltino i transistor di potenza ogniqualvolta si crea un cortocircuito accidentale in uscita e soprattutto consenta di regolare la soglia di intervento di questa protezione in modo che la si possa far scattare anche con correnti minime di 50-100 milliampère salvaguardando così, in caso di cortocircuito accidentale sullo stampato, non solo l'alimentatore ma ancor di più la radio o l'altra apparecchiatura alimentata.

Sono questi tanti piccoli particolari su cui non si può sorvolare a meno che non si voglia correre il rischio di dover sostituire ogni giorno dei transistor bruciati, oppure di costruirsi dopo un mese un nuovo alimentatore che sia in grado di erogare una maggior corrente in uscita per poi sostituirlo nuovamente dopo due o tre mesi con un terzo perché ci si è accorti che la protezione interviene sempre con troppo ritardo e inevitabilmente, in caso di « corto » fa saltare tutti gli integrati del circuito sotto prova.

A conoscenza di tutti questi possibili inconvenienti abbiamo deciso di realizzare un alimentatore superpotente e superprotetto da potersi utilizzare con assoluta tranquillità in qualsiasi laboratorio anche per 10-12 ore al giorno senza che questo denoti alcun cedimento oppure faccia rimpiangere, per i motivi precedentemente esposti, i soldi investiti per la sua costruzione.

Possedere un alimentatore in grado di erogare qualsiasi tensione continua compresa fra un minimo di 0 volt ed un massimo di 20 volt, con una corrente di circa 8 ampère e per di più provvisto di protezione elettronica veramente efficace, non solo potrà essere utile in un laboratorio di riparazione, ma sarà anche altrettanto utile per quei radioamatori che dispongono di ricetrasmettitori o di lineari di potenza da alimentarsi in continua con 12-14 oppure 18 volt.



Le caratteristiche più importanti di tale alimentatore sono le seguenti:

Tensione in uscita = da 0 a 20 volt
Corrente max erogabile = 7-8 ampère
Protezione contro i cortocircuiti regolabile da un minimo di 500 mA ad un massimo di 8 ampère.
Residuo di alternata = minore di 5 mV con un assorbimento di 7 ampère.

Nota: è possibile far intervenire la protezione anche con correnti di 50-100 milliampère semplicemente eliminando dal circuito una o due resistenze.

Un'ulteriore caratteristica di cui questo circuito dispone e sulla quale non ci siamo soffermati in precedenza, è quella di poter erogare anche tensioni minime di 0,5 - 1 - 1,5 - 2 - 3 volt e questo, soprattutto quando si debbono riparare circuiti miniaturizzati funzionanti a bassissima tensione, è senz'altro una prospettiva molto interessante che qualifica ulteriormente il nostro schema rispetto a tanti altri.

SCHEMA ELETTRICO

Il circuito, come potete vedere in fig. 1 non è molto complesso soprattutto se si tien conto che nel caso non si debbano prelevare da esso correnti superiori ai 2,5-3 ampère, è possibile semplificarlo ulteriormente togliendo uno dei due transistor finali, cioè impiegandone uno solo invece di due.

Comunque, considerato il minimo risparmio che si potrebbe ottenere eliminando tale transistor, noi consigliamo senz'altro di montarli entrambi anche perché così facendo, a parità di potenza erogata, ciascun transistor scalderà molto di meno.

Il trasformatore da impiegare per la realizzazione deve essere avvolto su un nucleo almeno da 200 watt e disporre di due secondari: uno in grado di erogare una tensione di 25 volt con una corrente di 8 ampère ed un secondo a presa centrale in grado di erogare 12 + 12 volt con una corrente di 0,5 ampère.

La tensione dei 25 volt viene raddrizzata tramite un ponte da 20 ampère (vedi RS1) e filtrata dal condensatore elettrolitico C1 da 10.000 mF, un valore questo un po' insolito per un alimentatore di questo genere ma tuttavia necessario per ridurre ad un livello minimo il residuo di alternata sulla tensione continua in uscita e soprattutto per avere un « serbatoio » di corrente adeguato in modo da poter far fronte a qualsiasi improvviso sovraccarico.

La tensione disponibile sul positivo di tale condensatore viene applicata contemporaneamente all'ingresso (piedino 1) dell'integrato stabilizzatore IC1 (di tipo uA.78MG) e ai collettori dei due darlington di potenza TR1 e TR2 di tipo

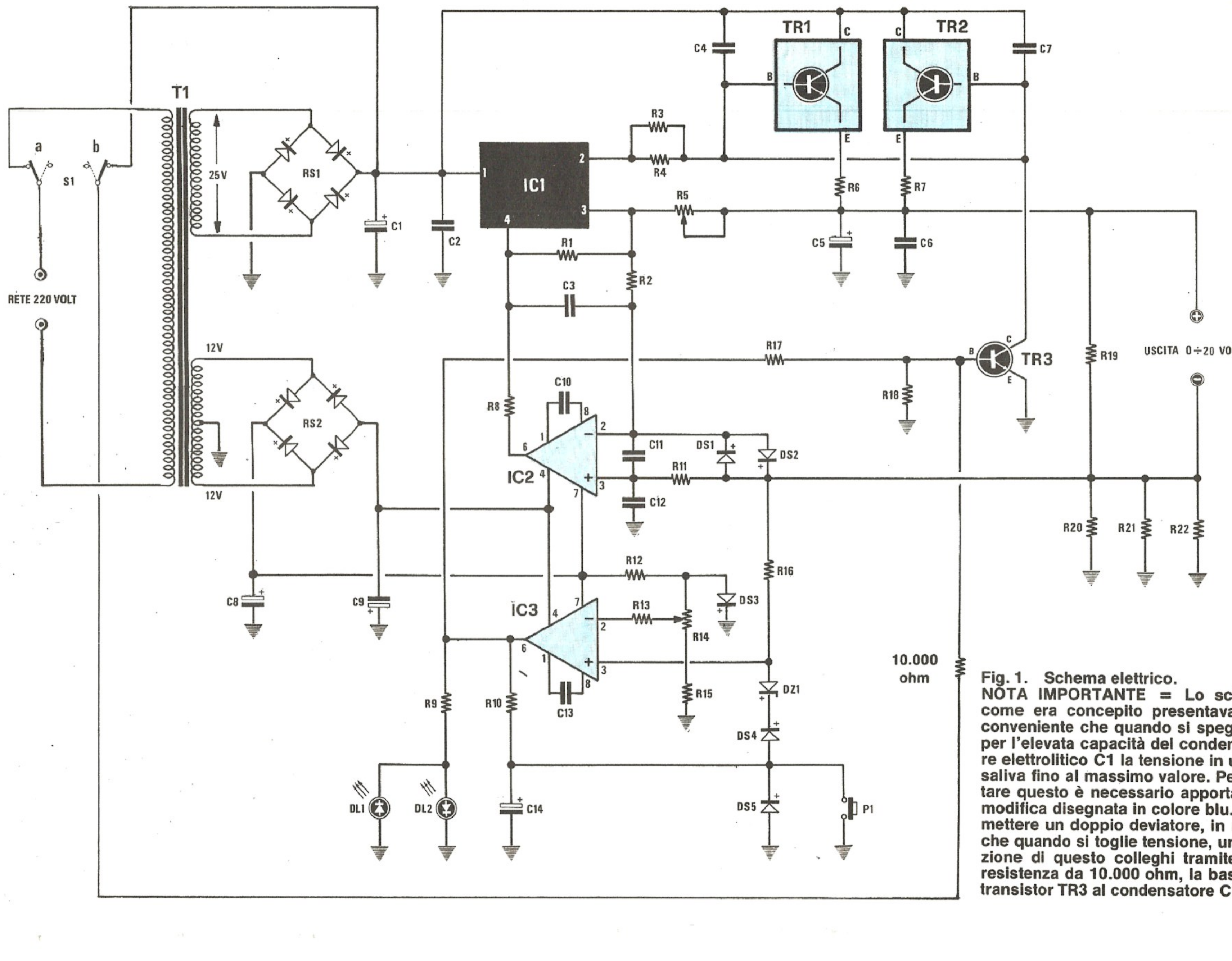


Fig. 1. Schema elettrico.
NOTA IMPORTANTE = Lo schema come era concepito presentava l'inconveniente che quando si spegneva, per l'elevata capacità del condensatore elettrolitico C1 la tensione in uscita saliva fino al massimo valore. Per evitare questo è necessario apportare la modifica disegnata in colore blu. Cioè mettere un doppio deviatore, in modo che quando si toglie tensione, una sezione di questo colleghi tramite una resistenza da 10.000 ohm, la base del transistor TR3 al condensatore C1.

COMPONENTI

R1 = 4.700 ohm 1/2 watt
R2 = 10.000 ohm 1/2 watt
R3 = 3.300 ohm 2 watt a carbone
R4 = 3.300 ohm 2 watt a carbone
R5 = 22.000 ohm potenz. lineare
R6 = 0,22 ohm 5 watt a filo
R7 = 0,22 ohm 5 watt a filo
R8 = 100 ohm 1/2 watt
R9 = 560 ohm 1/2 watt
R10 = 56.000 ohm 1/2 watt
R11 = 10.000 ohm 1/2 watt
R12 = 10.000 ohm 1/2 watt
R13 = 10.000 ohm 1/2 watt
R14 = 1.000 ohm potenz. lineare
R15 = 82 ohm 1/2 watt
R16 = 22.000 ohm 1/2 watt
R17 = 6.800 ohm 1/2 watt
R18 = 680 ohm 1/2 watt
R19 = 1.000 ohm 2 watt a carbone
R20 = 0,22 ohm 5 watt a filo
R21 = 0,22 ohm 5 watt a filo
R22 = 0,22 ohm 5 watt a filo
C1 = 10.000 mF elettrol. 63 volt
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 100.000 pF poliestere
C4 = 1.000 pF a disco
C5 = 100 mF elettrol. 50 volt
C6 = 100.000 pF poliestere
C7 = 1.000 pF a disco
C8 = 470 mF elettrol. 25 volt
C9 = 470 mF elettrol. 25 volt
C10 = 68 pF a disco
C11 = 1.500 pF a disco
C12 = 10.000 pF a disco
C13 = 68 pF a disco
C14 = 47 mF elettrol. 25 volt
DS1-DS5 = diodi al silicio 1N4148
DZ1 = diodo zener 3,9 volt 1 watt
DL1 = diodo led rosso
DL2 = diodo led verde
IC1 = integrato tipo uA.78 MG
IC2 = integrato tipo LM.301
IC3 = integrato tipo LM.301
TR1 = darlington NPN tipo MJ.3001
TR2 = darlington NPN tipo MJ.3001
TR3 = transistor NPN tipo 2N1711
RS1 = ponte raddrizz. 50 volt 8 ampère
RS2 = ponte raddrizz. 100 volt 1 ampère
P1 = pulsante
T1 = trasformatore 200 watt (n. 78)
prim. 220 volt secondari 25 volt
8 ampère e 12 + 12 volt 0,5 ampère

MJ.3001, i quali ci permetteranno di prelevare in uscita dai loro emettitori quelle correnti di 7-8 ampère che l'integrato da solo non potrebbe mai erogare.

La tensione necessaria per polarizzare le basi di questi transistor viene fornita dall'uscita (piedino 2) dell'integrato uA.78 MG e può essere variata da un minimo di 0 volt ad un massimo di 20-22 volt semplicemente agendo sul potenziometro R5.

Dobbiamo qui precisare che l'integrato uA.78 MG è in pratica uno « stabilizzatore » in grado di agire in un campo di tensioni compreso fra 5 volt positivi e 27 volt positivi, quindi per farlo lavorare fra 0 e 22 volt abbiamo dovuto ricorrere ad un artificio circuitale su cui ci sembra interessante soffermarci un attimo.

Innanzitutto bisogna tener presente che tale integrato è stato concepito in maniera tale da richiedere sempre sul piedino 3 (piedino di controllo) una tensione più positiva di 5 volt rispetto al piedino 4.

In pratica non appena l'integrato « sente » la tensione sul piedino 3 abbassarsi rispetto al valore richiesto, subito aumenta la tensione in uscita tentando di ripristinare le condizioni iniziali; viceversa se sente la tensione sul piedino 3 aumentare di valore, subito abbassa la tensione in uscita.

Quindi se noi collegassimo il piedino 4 a massa, la minima tensione che potremmo prelevare in uscita sarebbe 5 volt perché pù in basso di così l'integrato non ci lascerà scendere.

Ne consegue che per poter prelevare in uscita tensioni più basse di 5 volt utilizzando appunto il uA.78 MG si deve assolutamente collegare il piedino 4 ad una tensione negativa di valore opportuno (— 5 volt) che nel nostro caso si ottiene impiegando l'integrato IC2, un amplificatore differenziale di tipo LM.301.

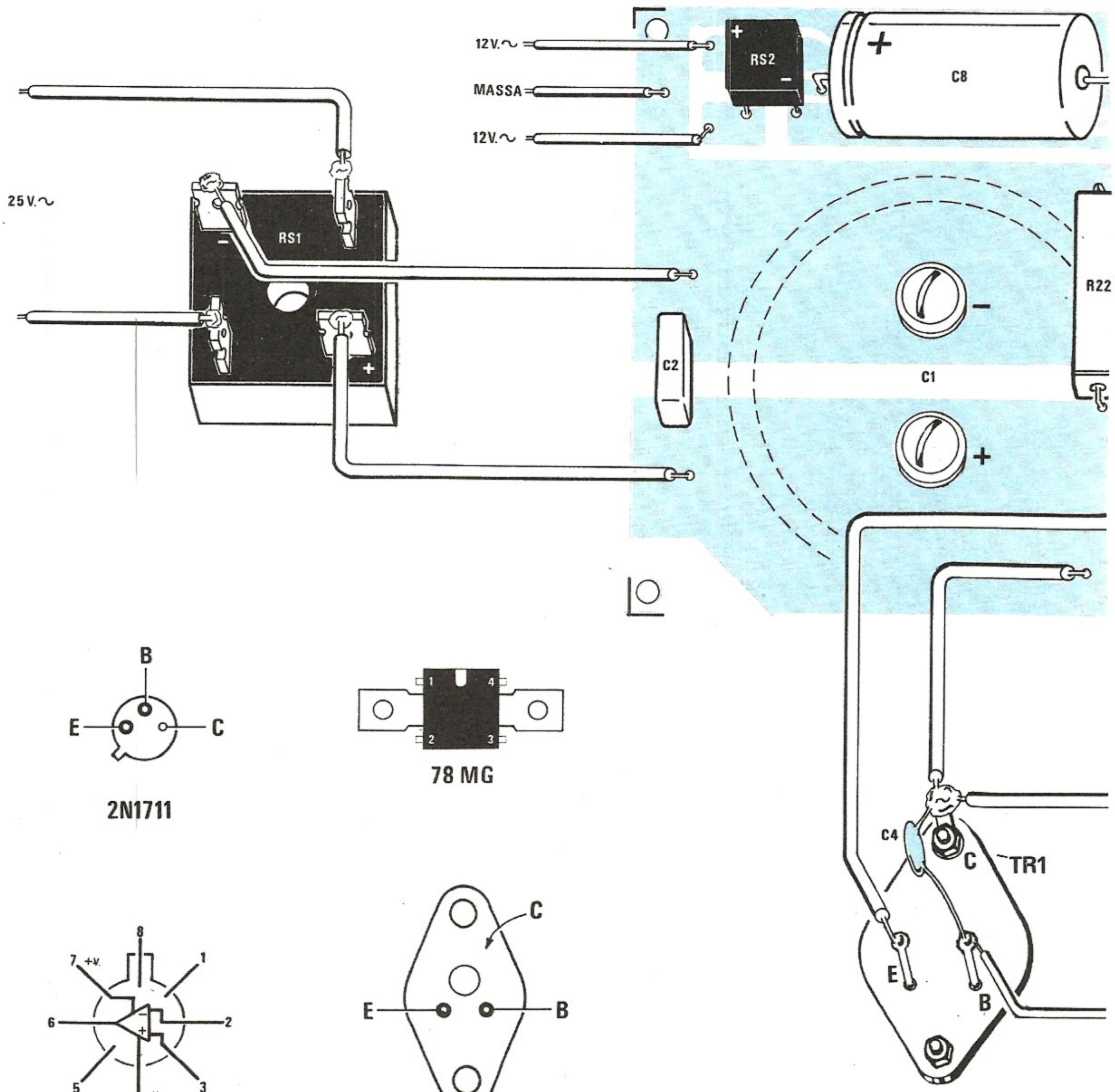
Così facendo il piedino 3 di IC1, anche prelevando in uscita una tensione di 0 volt, risulterà sempre più positivo di 5 volt rispetto al piedino 4 (essendo tale piedino polarizzato con 5 volt negativi) e questo ci permetterà appunto di spostare il campo di regolazione della tensione in uscita da 0 a 22 volt (ovviamente anche la tensione massima, che normalmente è di 27 volt, si abbasserà di 5 volt diventando così 22 volt).

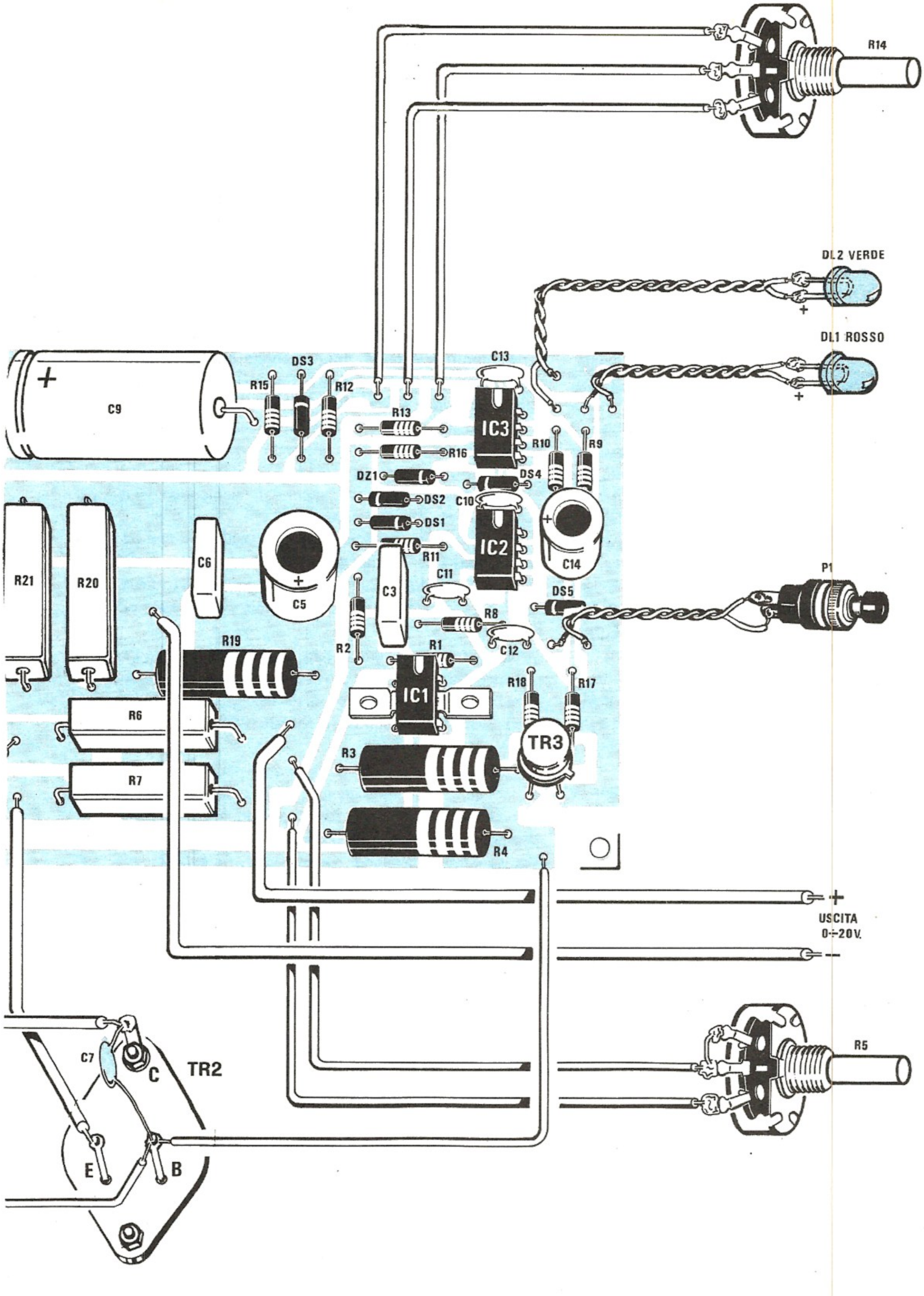
In particolare la tensione di 0 volt si otterrà quando il cursore del potenziometro R5 è ruotato tutto dalla parte in cui si cortocircuita la resistenza, mentre la tensione dei 22 volt si otterrà quando il cursore è ruotato tutto dalla parte opposta.

Precisiamo che i diodi DS1-DS2 presenti sui terminali d'ingresso 2-3 di IC2, hanno solo una funzione protettiva, mentre i condensatori C11-C12 e C3 servono per il filtraggio di eventuali impulsi spurii.

Sempre l'integrato IC2 ci permetterà inoltre di mantenere costante la tensione sul carico anche in presenza di fortissimi assorbimenti, annullando automaticamente la caduta di tensione ai capi delle resistenze R20-R21-R22.

Fig. 2 Schema pratico di montaggio dell'alimentatore e in basso connessioni dei transistor e integrato impiegati per tale realizzazione.
Si noti nello schema come vanno collegati il ponte raddrizzatore RS1 (che consigliamo di fissare sul pannello posteriore del mobile, se di metallo, per dissipare il calore generato) e i due darlington TR1 - TR2 i quali vanno anch'essi fissati sopra un'aletta di raffreddamento, non dimenticandosi di isolarli con le apposite miche. I condensatori C4 e C7 vanno stagnati direttamente sui terminali di TR1 - TR2 in quanto servono per prevenire autooscillazioni.




R14
DL2 VERDE
DL1 ROSSO
C9
DS3
R15
R12
R13
R16
C13
IC3
R10
R9
DZ1
DS4
DS2
C10
DS1
IC2
R11
C14
R21
R20
C6
C5
C3
C11
P1
DS5
R8
R2
R1
C12
R19
IC1
R18
R17
R6
TR3
R7
R3
R4
USCITA
0÷20V.
R5
C7
C
TR2
E
B

Resta da vedere la funzione svolta nel nostro circuito dall'integrato IC3 (anch'esso di tipo LM.301) il quale, come ormai tutti avrete intuito, serve per realizzare la « protezione in corrente ».

Prima di spiegarvi come funziona questo stadio vorremmo comunque farvi notare che i due integrati IC2-IC3 risultano alimentati con una tensione di 15 volt negativi rispetto alla massa (applicata al piedino 4) che otteniamo molto semplicemente raddrizzando i 12 + 12 volt disponibili sul secondario a presa centrale del trasformatore T1, raddrizzandoli con il ponte RS2 e filtrandoli quindi rispettivamente con i condensatori elettroliciti C8 e C9.

La tensione dei 15 volt positivi viene pure applicata, tramite la resistenza R12, all'anodo del diodo DS3, collegato con il catodo a massa, in modo da ottenere ai capi di questo una tensione di riferimento di circa 0,6 volt che applicata all'ingresso invertente (piedino 2) dell'integrato IC3 tramite il potenziometro R14, ci servirà appunto per fissare la soglia di intervento della protezione in corrente.

Infatti quando la caduta di tensione ai capi delle resistenze R20-R21-R22 (tanto più alta quanto più alta è la corrente assorbita dal carico) supererà la tensione applicata al piedino 2 di IC3, questo amplificatore che normalmente ha la propria uscita a —15 volt, la commuterà automaticamente portandola a + 15 volt e questo produrrà nel circuito tre effetti distinti:

1) il transistor TR3, che normalmente è interdetto, si porterà in conduzione e cortocircuitando a massa con il proprio collettore le basi di TR1-TR2, farà scendere automaticamente la tensione sull'uscita dell'alimentatore a 0 volt.

2) I 15 volt positivi presenti sul piedino 6 di IC3, tramite R10-DS4-DZ1, reazioneranno l'ingresso positivo di IC3 in modo tale che il blocco della tensione in uscita permanga anche nel caso in cui vengano a cessare le condizioni che lo hanno causato, per esempio si provveda ad eliminare un eventuale cortocircuito. Per ripristinare le condizioni iniziali di funzionamento, dopo un intervento della protezione, sarà infatti necessario pigiare il pulsante P1 in modo da cortocircuitare a massa l'anodo di DS4.

3) La stessa tensione positiva disponibile sul piedino 6 farà spegnere il diodo led verde DL1 (che risulta acceso quando tutto funziona alla perfezione) e farà invece accendere al suo posto il led rosso DL2 di allarme (si noti che i due diodi led risultano collegati sull'uscita di IC3 con polarità opposta).

In pratica, ruotando il cursore del potenziometro R14 tutto verso il positivo, noi applicheremo al piedino 2 di IC3 la massima tensione (circa 0,6 volt) quindi la protezione scatterà solo con correnti molto elevate (circa 8 ampère).

Viceversa ruotando il cursore del trimmer R14 tutto dalla parte opposta, noi applicheremo al piedino 2 una tensione di riferimento di circa 45-50 millivolt ed in tali condizioni la protezione interverrà con correnti minime di soli 500-600 milliampère.

REALIZZAZIONE PRATICA

Realizzare in pratica questo alimentatore non è assolutamente difficile.

Una volta in possesso del circuito stampato LX343, risultando questo ad una faccia sola e già forato, potremo iniziare immediatamente a montare su di esso i vari componenti, seguendo le indicazioni fornite dallo schema pratico di fig. 2. Monteremo per prime tutte le resistenze, poi i diodi, gli zoccoli per i due integrati ed i condensatori.

È ovvio che per i condensatori elettrolitici, per i diodi al silicio e per il ponte raddrizzatore dovremo fare attenzione a rispettarne la polarità, tuttavia anche questo non dovrebbe crearvi grossi problemi in quanto sulla serigrafia è chiaramente indicato dove va infilato il terminale positivo.

Nel montare le resistenze a filo vi consigliamo di tenerle leggermente sollevate dalla vetronite perché queste durante il funzionamento potrebbero scaldare in maniera superiore rispetto agli altri componenti rischiando così di danneggiare la vetronite sottostante.

Il condensatore elettrolitico C1 da 10.000 mF, che appare tratteggiato nel disegno di fig. 2, va montato sulla parte opposta dello stampato come vedesi nella foto di testa, fissandolo a questo con le apposite viti di cui esso dispone.

Ricordatevi, prima di stringere queste viti, di ripulire la pista di rame con un batuffolo di cotone imbevuto di alcool in modo da asportare l'eventuale ossido che potrebbe impedirvi di ottenere un buon contatto elettrico con i terminali del condensatore.

Ricordatevi inoltre, quando fisserete il montaggio entro un mobile, di sistemare sempre tale condensatore con i terminali rivolti verso l'alto (cioè non sdraiarlo in orizzontale né in verticale con i componenti di sotto) perché in caso contrario, lasciando l'alimentatore inutilizzato per molto tempo, l'elettrolita in esso contenuto potrebbe depositarsi tutto verso i terminali, lasciando le armature secche e riducendo quindi la capacità.

Per ultimi monteremo sullo stampato l'integrato stabilizzatore IC1 ed il transistor TR3 rispettando la tacca di riferimento presente sul loro involucro diversamente non potranno funzionare.

A tale proposito vorremmo qui riportare un particolare piuttosto divertente per dimostrarvi che le parole spese per la realizzazione pratica di un progetto non sono mai troppe.

Su un paio di montaggi inviati alla nostra redazione da « riparare », abbiamo potuto riscontrare una strana interpretazione data da qualche lettore alla nostra frase « rispettate la tacca di riferimento dei transistor ».

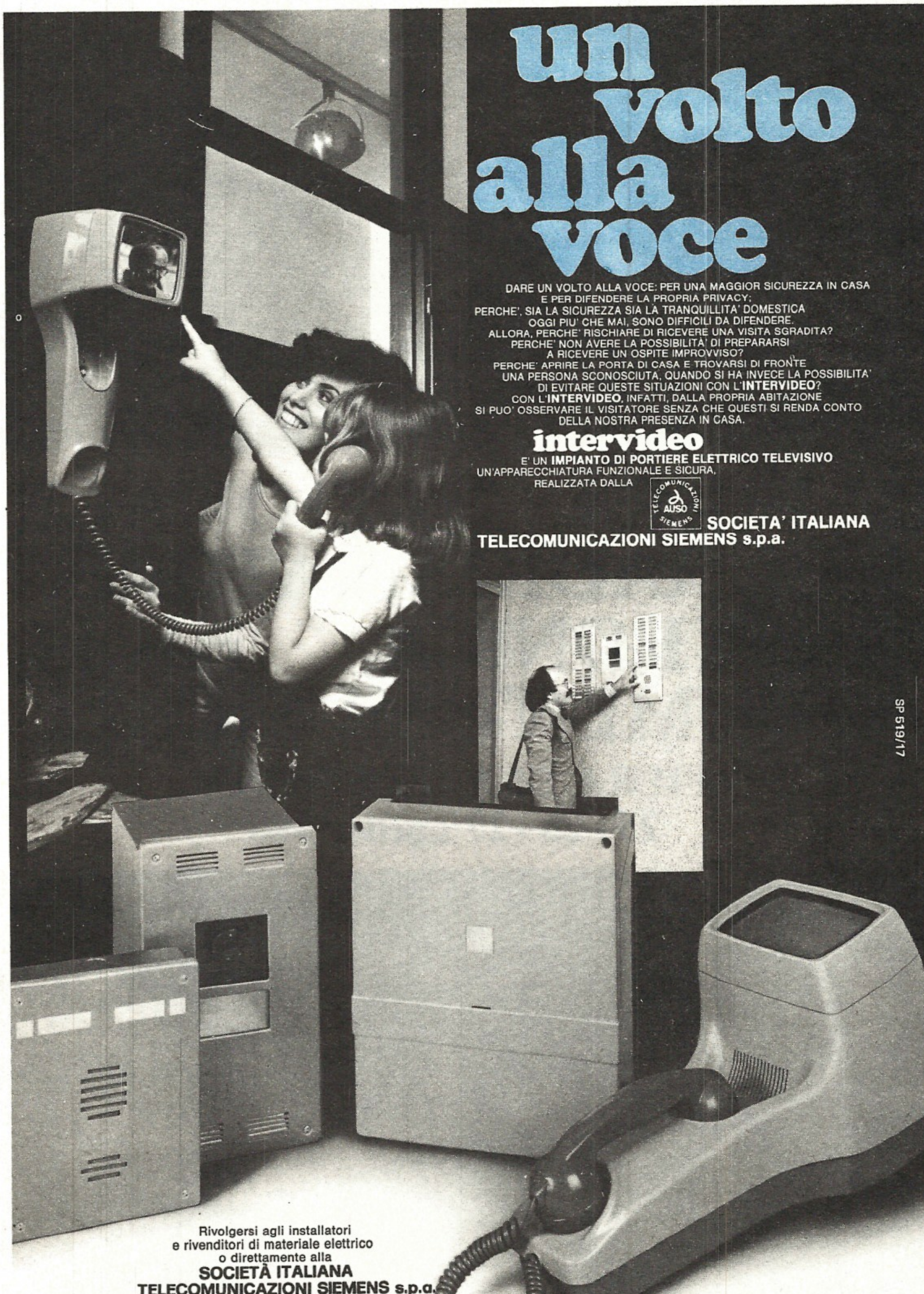
In pratica questi lettori hanno inserito il transistor sullo stampato infilando un terminale a caso in ciascun foro disponibile, poi accorgendosi che la tacca sporgente dall'involucro andava a finire in una posizione sbagliata ri-



15ª FIERA NAZIONALE DEL RADIOAMATORE, ELETTRONICA, HI-FI, STRUMENTI MUSICALI

FIERA DI PORDENONE
25 - 26 - 27 aprile 1980





un volto alla voce
DARE UN VOLTO ALLA VOCE: PER UNA MAGGIOR SICUREZZA IN CASA E PER DIFENDERE LA PROPRIA PRIVACY;
PERCHE', SIA LA SICUREZZA SIA LA TRANQUILLITA' DOMESTICA OGGI PIU' CHE MAI, SONO DIFFICILI DA DIFENDERE.
ALLORA, PERCHE' RISCHIARE DI RICEVERE UNA VISITA SGRADITA?
PERCHE' NON AVERE LA POSSIBILITA' DI PREPARARSI A RICEVERE UN OSPITE IMPROVVISO?
PERCHE' APRIRE LA PORTA DI CASA E TROVARSI DI FRONTE UNA PERSONA SCONOSCIUTA, QUANDO SI HA INVECE LA POSSIBILITA' DI EVITARE QUESTE SITUAZIONI CON L'INTERVIDEO?
CON L'INTERVIDEO, INFATTI, DALLA PROPRIA ABITAZIONE SI PUO' OSSERVARE IL VISITATORE SENZA CHE QUESTI SI RENDA CONTO DELLA NOSTRA PRESENZA IN CASA.
intervideo
E' UN IMPIANTO DI PORTIERE ELETTRICO TELEVISIVO
UN'APPARECCHIATURA FUNZIONALE E SICURA,
REALIZZATA DALLA
SOCIETA' ITALIANA TELECOMUNICAZIONI SIEMENS s.p.a.
SP 519/17
Rivolgersi agli installatori
e rivenditori di materiale elettrico
o direttamente alla
SOCIETÀ ITALIANA
TELECOMUNICAZIONI SIEMENS s.p.a.
Via Canova 19/A - Milano
tel. (02) 4388/6218

spetto a quanto indicato sulla serigrafia, hanno pensato bene di rimediare al tutto prendendo una pinza e ruotando il corpo dei transistor fino a farla combaciare.

Noi possiamo solo ripetervi che ciascuno dei tre terminali E-B-C deve essere inserito nell'apposito foro e che per raggiungere lo scopo ci si può aiutare con la tacca di riferimento, però se qualcuno ruota il transistor è ovvio che la tacca non ha più alcun senso di essere presa in considerazione.

Come avrete notato dal disegno non tutti i componenti troveranno posto sul circuito stampato, e cioè:

— Il ponte raddrizzatore RS1 va fissato sulla parete posteriore del mobile, se questo è metallico, oppure su un'aletta di raffreddamento in modo da consentirgi di smaltire il calore generato in presenza di forti assorbimenti.

— I due dalington di potenza TR1 e TR2 vanno sempre fissati su un'aletta di dimensioni ragguardevoli, in particolar modo se vorremo sfruttare l'alimentatore per prelavare da esso correnti molto forti a bassa tensione, non solo ma essendo l'involucro di questi transistor collegato direttamente al positivo, dovremo ricordarci di isolarli in modo adeguato dal metallo dell'aletta utilizzando a tale proposito una mica e relative rondelle.

— I due condensatori a disco C4 e C7, necessari per prevenire autooscillazioni, **debbono assolutamente essere stagnati** sui terminali B-C di questi darlington come appare chiaramente nel disegno pratico, cioè non si pensi di stagnarli ad esempio sullo stampato diversamente non potranno assolvere la loro funzione.

— I due potenziometri R5-R14, i due diodi led ed il pulsante P1 vanno infine fissati sul pannello frontale del mobile unitamente alle boccole d'uscita e ad un eventuale voltmetro per conoscere il valore di tensione erogato.

Se vogliamo che il nostro alimentatore sia in grado di erogare i 7-8 ampère di corrente che ci siamo prefissi, per i collegamenti con il ponte RS1, con l'emettitore e il collettore dei due darlington e con le boccole d'uscita dovremo ovviamente utilizzare del filo di rame di sezione adeguata (almeno 2 mm. di diametro) non importa se rigido o flessibile, diversamente (se il diametro è più sottile) questi fili scalderanno in maniera notevole provocando inopportune cadute di tensione, con il rischio inoltre di fondere le stagnature sullo stampato.

Per tutti gli altri collegamenti potremo invece utilizzare del filo di rame di sezione qualsiasi, in quanto le correnti in gioco sono sempre molto modeste.

Nel collegare le boccole d'uscita al pannello del mobile fate molta attenzione che queste risultino perfettamente isolate dal metallo (anche quella negativa) perché bisogna tener presente, come d'altra parte vedesi chiaramente sullo schema elettrico di fig. 1, che il negativo della tensione erogata non corrisponde con la « massa » del nostro circuito stampato e collegandoli insieme si otterrebbe in pratica l'effetto di escludere la protezione in corrente.

A proposito di protezione in corrente, se qualcuno avesse interesse a farla intervenire per valori più bassi dei 500 milliampère, per esempio a 200-300 milliampère, potrà facilmente raggiungere lo scopo eliminando dal circuito una delle tre resistenze R20-R21-R22 poste fra di loro in parallelo sullo stampato (in tal modo però non si potranno più prelevare 8 ampère dal circuito, bensì solo 5-6 ampère massimi) oppure diminuendo leggermente il valore della resistenza R15 e portandolo dagli attuali 82 ohm a 68 ohm oppure a 56 ohm.

Se non volete dotare il vostro alimentatore di nessun voltmetro o amperometro, dovrete indicare sul pannello, attorno alla manopola di R5, su quale posizione questa va ruotata per ottenere in uscita 1 - 2 - 3 - 5 - 10 - 15 - 20 volt e attorno alla manopola di R14 su quale posizione deve essere ruotata per poter prelevare in uscita una corrente massima di 0,5 - 1 - 1,5 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 ampère.

Noi comunque vi consigliamo, se volete realizzare un qualcosa di estremamente professionale, di completare il circuito, in sostituzione del solito voltmetro a lancetta, con l'economico voltmetro digitale LX317, presentato sul n. 63 ed in tal caso non sarà più necessario graduare la manopola delle tensioni in quanto potrete leggere direttamente sul display il valore di tensione presente in uscita.

Prima di concludere ricordiamo ancora una volta che quando scatta la protezione in corrente la tensione in uscita si porta automaticamente a « zero » volt e sul pannello frontale si accende il diodo led rosso al posto di quello verde; a questo punto, per ripristinare le condizioni iniziali di funzionamento, dopo aver ovviamente eliminato le cause che avevano provocato l'intervento della protezione stessa, dovrete solo pigiare il pulsante P1.

Se anche così facendo il diodo led rosso rimane acceso, significa che il circuito alimentato assorbe ancora troppo, quindi o vi siete sbagliati a regolare il potenziometro R14, oppure c'è un cortocircuito che occorre assolutamente eliminare prima di fornire nuovamente tensione.

Non pensate di risolvere il problema tenendo pigiato P1 in continuazione, perché così facendo correreste solo il rischio di provocare dei danni al circuito sotto prova, bensì cercate sempre di eliminare le cause che hanno provocato l'eccesso di assorbimento prima di fornire di nuovo tensione.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX343 in fibra di vetro già forato e completo di disegno serigrafico	L. 7.100
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, integrati e relativi zoccoli, transistor con miche e rondelle isolanti, ponti raddrizzatori, diodi, pulsante, led, aletta di raffreddamento per i due **finali**, boccole e trasformatore	L. 99.000

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

Libia e Iran da 35 a 50 dollari per un barile di petrolio

Opec: falchi all'attacco

...ficile l'accordo coi moderati che sono in maggioranza e che chiedono la conferma dei 24 dollari ...ntrali di prezzo per frenare i «duri»? - L'Algeria si accoda a Gheddafi e rincara a 30 dol- ...manterrà il più a lungo possibile gli attuali ... di produzione

La benzina più cara

Fallito anche un tentativo di compromesso fra la proposta dell' dollari) - I paesi moderati hanno rifiutato un prezzo intermedio di

COME CONSUMARE

Ascoltando la radio che ormai quotidianamente fornisce notizia di un aumento sul prezzo del petrolio deciso da qualche paese dell'OPEC (cioè l'organizzazione dei paesi esportatori), l'automobilista giustamente si chiede quale prezzo potrà raggiungere la benzina se si continua di questo passo e se malgrado ciò il prossimo anno ne avremo a sufficienza per tutti.

A tale proposito le ultime notizie che giungono dal Medio Oriente non possono certo definirsi incoraggianti tanto che fra le « alte sfere » c'è già chi pensa di far viaggiare le auto a targhe alternate (un giorno i numeri pari e un giorno quelli dispari) se non addirittura di ricorrere ad un razionamento e se ciò accadrà vuol dire che dovremo proprio pensare ad acquistarci una bicicletta perché col serbatoio vuoto la nostra auto è inservibile.

In realtà forse il problema non è così catastrofico come sembrerebbe perché almeno per una decina d'anni di benzina dovrebbe essercene per tutti, però visto che il suo costo sale ogni giorno ed è destinato a salire ancor più in futuro, se non vogliamo che l'auto diventi in breve tempo un privilegio per sole persone facoltose, cerchiamo almeno di economizzare il più possibile.

« Ma come? » direte voi.

Non certo lasciando la propria auto ferma in garage ad invecchiare perché questa è proprio l'unica soluzione che nessuno adotterebbe, bensì cercando di percorrere un maggior numero di chilometri con la stessa quantità di benzina e per far questo, visto che non possiamo dimezzare i cilindri del motore né sono ancora stati scoperti degli additivi « economici » che permettano un vero risparmio, l'unica possibilità che ci è offerta è quella di « bruciare » totalmente quel prezioso liquido che entra nei cilindri in modo da ottenere una maggior potenza e migliorare quindi il rendimento complessivo.

In altre parole l'unica strada che possiamo percorrere per risparmiare « benzina » è quella di migliorare il sistema di accensione della nostra vettura, cioè cercare di ricavare dalla bobina AT una tensione e corrente più elevata in modo che la scintilla con la sua maggior potenza, bruci tutta la miscela nell'interno dei cilindri, evitando così che dal tubo di scappamento esca della miscela incombusta che in pratica rappresenta solo un inutile spreco.

Tutto ciò si può facilmente ottenere sostituendo sulla nostra autovettura l'accensione tradizionale con un'accensione elettronica, purché questa sia una « vera » accensione elettronica, frutto cioè di una esperienza pluriennale nel settore e di ripetuti collaudi sui più svariati tipi di autovettura e con le condizioni ambientali più disparate.

In pratica l'accensione che noi oggi vi presentiamo dispone di tutti questi requisiti in quanto conserva tutti i pregi della « vecchia » accensione LX200, ormai supercollaudata da migliaia di lettori, con il vantaggio però che sono stati eliminati tutti i difetti (vedi ad esempio i moduli che in taluni casi, per carenza dei materiali impiegati, se ne andavano facilmente fuori uso) adottando inoltre dei piccoli ma preziosissimi accorgimenti volti esclusivamente ad un solo fine: cercare di percorrere più chilometri con la stessa quantità di carburante.

A questo punto tuttavia è doveroso fare una precisazione, cioè non si pensi che se la propria autovettura normalmente percorre 11-12 chilometri con un litro di benzina, installando l'accensione elettronica subito si riesca a percorrerne 20-21, perché questa è pura illusione.

Non pensate nemmeno di riuscire a percorrerne 18 perché in tal caso saremmo già su un livello di risparmio intorno al 30%, mentre il risparmio che si può ottenere con un'accensione elettronica, per quanto raffinata, risulta sempre compreso fra un minimo del 10-11% ed un massimo del 15-16%.

In ogni caso, pur trattandosi di una percentuale modesta, è sufficiente far quattro conti con carta e matita per convenire che a fine anno si possono risparmiare, sopra-

Di fronte agli spropositati aumenti sul costo del carburante e alla carenza di petrolio che incombe su ogni paese importatore, è necessario correre ai ripari cercando di economizzare al massimo e poiché nessuno intende privarsi o limitare l'impiego della propria autovettura, cerchiamo almeno di percorrere più chilometri con la stessa quantità di benzina in modo da dare un drastico taglio a questa voce passiva che incombe sul nostro bilancio famigliare.

MENO BENZINA



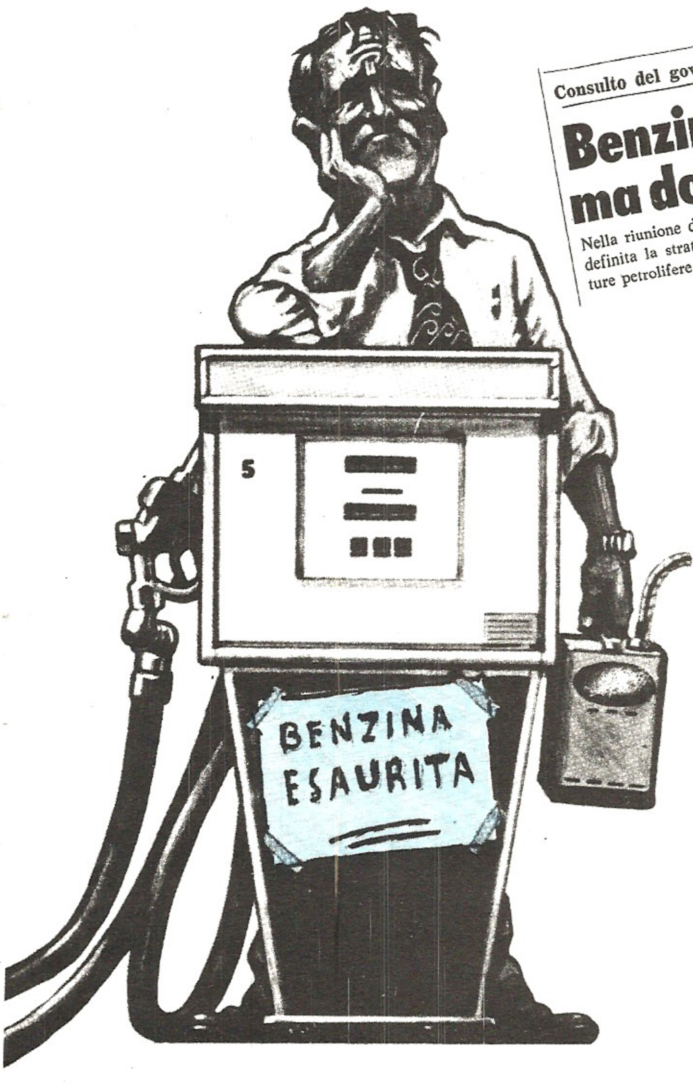
Consulto del governo sull'economia: il Consiglio dei ministri slitta a ...

Benzina: forse 100 lire in più ma dopo le decisioni di Caracas

Nella riunione del Consiglio dei ministri non ... presi provvedimenti concreti ma solo definita la strategia sui grandi problemi eco... definire l'aumento delle forniture petrolifere del Venezuela - Ritarda il pr... italiana e saudita

Benzina a 4 mila al mercato nero

In molte zone del nord e a Napoli, «super» e gasolio sono già quasi introvabili - Decisivo l'incontro di oggi al ministero dei Trasporti - Picchettaggi alle raffinerie e lunghe code di auto



tutto nei casi in cui la vettura viene utilizzata per lavoro e percorre giornalmente parecchi chilometri, qualche centinaia di biglietti da « mille » e se questo vi sembra poco non osiamo più profferir parola.

Tanto per fare un esempio numerico prendiamo come riferimento un'autovettura che percorra mediamente 20.000 chilometri in un anno:

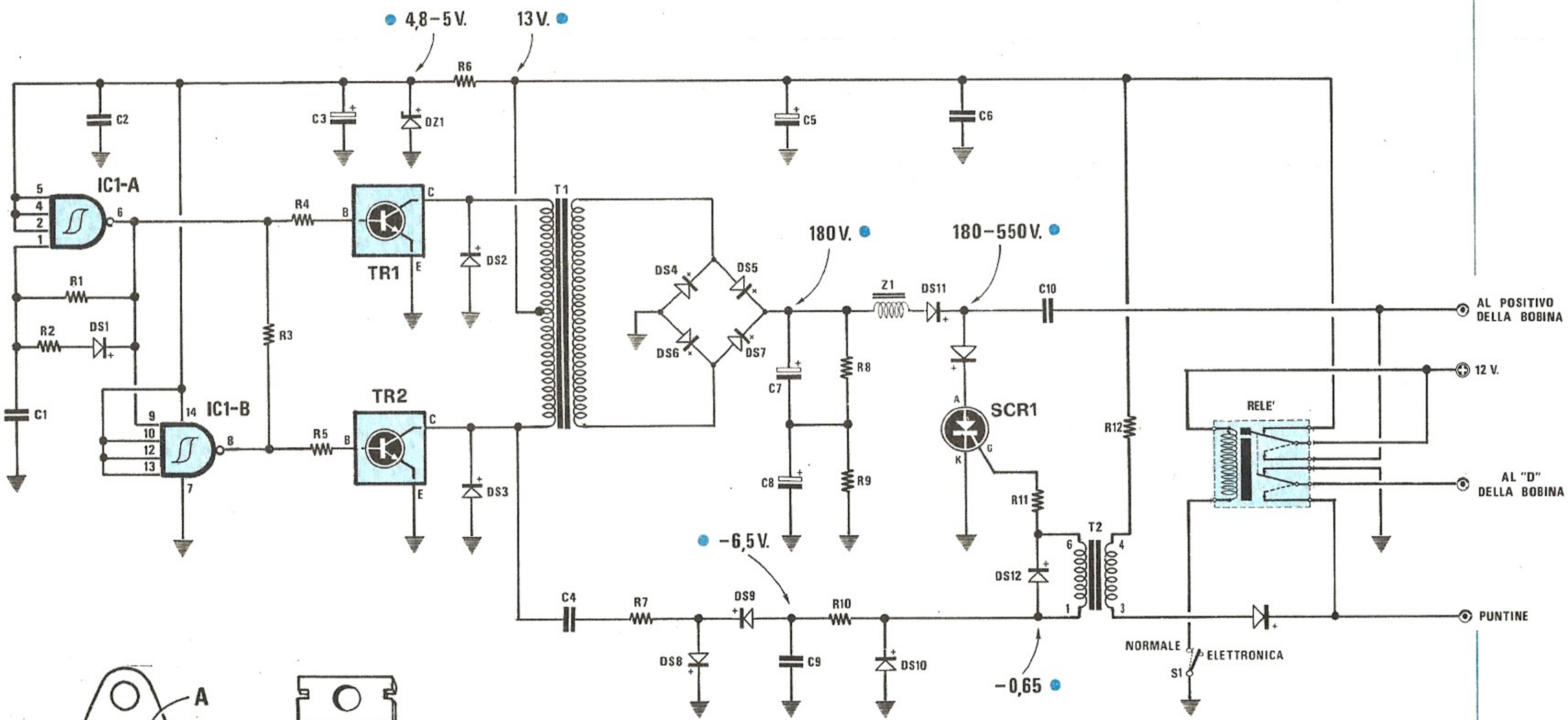
1) se questa percorre mediamente 12 chilometri con un litro, con i costi attuali della benzina (ma sono destinati inevitabilmente ad aumentare), installando l'accensione si possono risparmiare da un minimo di 108.000 lire ad un massimo di 160.000 lire circa

2) se l'auto percorre mediamente 10 chilometri con un litro si possono risparmiare dalle 130.000 lire alle 195.000 lire circa

3) se l'auto percorre mediamente 8 chilometri con un litro si possono infine risparmiare dalle 162.000 lire alle 243.000 lire circa.

Come vedete si tratta in ogni caso di cifre abbastanza sostanziose che potrebbero servire per avere gratis bollo e assicurazione più qualche caffè.

In ogni caso ci sarà sempre qualcuno che ci scriverà dicendoci che non gli sembra vero di ottenere tale rispar-



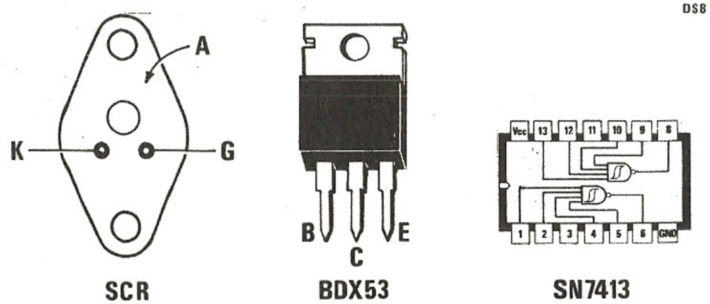


Fig. 1. Schema elettrico dell'accensione elettronica.
NOTA = Per proteggere l'SCR.1, cioè evitare che questo «bruci» di sovente conviene collegare in serie all'anodo, come riportato in disegno un diodo al silicio tipo BY.255. Il secondo diodo (tipo 1N.4007 o 1N.4004) collegato in serie al trasformatore T2 serve nell'eventualità che passando in accensione normale, il motore «zoppichi». Tale diodo si può mettere in sostituzione del ponticello presente sul circuito stampato (vedi rivista n. 72 a pag. 125).

COMPONENTI

R1 = 470 ohm 1/2 watt
R2 = 150 ohm 1/2 watt
R3 = 1.000 ohm 1/2 watt
R4 = 330 ohm 1/2 watt
R5 = 330 ohm 1/2 watt
R6 = 100 ohm 1/2 watt
R7 = 100 ohm 2 watt a carbone
R8 = 100.000 ohm 2 watt a carbone
R9 = 100.000 ohm 2 watt a carbone
R10 = 220 ohm 1/2 watt
R11 = 12 ohm 1/2 watt
R12 = 47 ohm 3 watt a filo
C1 = 270.000 pF poliestere
C2 = 100.000 pF a disco
C3 = 100 mF elettr. 25 volt
C4 = 1 mF poliestere
C5 = 1.000 mF elettr. 25 volt
C6 = 1 mF poliestere
C7 = 32 mF elettr. 350 volt
C8 = 32 mF elettr. 350 volt
C9 = 1 mF poliestere
C10 = 1 mF 600 volt antiinduttivo
DS1 = diodo al silicio 1N4148
DS2 = diodo al silicio EM513
DS3 = diodo al silicio EM513
DS4 = diodo al silicio BY255
DS5 = diodo al silicio BY255
DS6 = diodo al silicio BY255
DS7 = diodo al silicio BY255
DS8 = diodo al silicio EM513
DS9 = diodo al silicio EM513
DS10 = diodo al silicio EM513
DS11 = diodo al silicio BY255
DS12 = diodo al silicio EM513
DZ1 = diodo zener 5,1 volt 1 watt
SCR1 = diodo SRC 800 volt 6-8 ampère
TR1 = darlington NPN tipo BDX53/C
TR2 = darlington NN tipo BDX53/C
IC1 = integrato tipo SN7413
T1 = trasformatore elevatore
T2 = trasformatore d'innesco
Z1 = impedenza da 180 millihenry
Relè 12 volt 3 scambi
S1 = interruttore a levetta

mio in quanto avendo fatto un « pieno », non si accorge di percorrere una maggiore quantità di chilometri.

Una simile prova non può ritenersi valida in quanto troppi sono i fattori che concorrono a modificare la percentuale di consumo: per esempio è sufficiente che il benzinaio non vi riempia completamente il serbatoio come al solito per ritrovavi automaticamente con quel « litro » in meno che vi avrebbe permesso di percorrere altri 12-13 chilometri.

Ancora è sufficiente che nel traffico cittadino si sia costretti a dover utilizzare per diverse centinaia di metri la marcia inferiore oppure si trovino diversi semafori rossi per consumare quella benzina che ci dovrebbe servire invece a percorrere qualche chilometro in più (infatti 100 metri percorsi in « prima » o in « seconda », con l'aggiunta di qualche « sgassata » per sollevare di giri il motore, equivalgono in pratica a 500-600 metri percorsi in « quarta » alla velocità di crociera).

Quindi se vi accorgete che in una settimana avete consumato la stessa quantità di benzina che consumavate con l'accensione tradizionale, non sentenziate subito che l'accensione elettronica non porta nessun vantaggio economico, bensì rendetevi conto che con l'accensione tradizionale quel giorno avreste consumato di più.

Le prove di consumo a questi livelli hanno senso infatti solo se effettuate su lunghi percorsi autostradali, sempre alla stessa velocità, oppure nell'arco di uno o due mesi, purché non cambino troppo spesso gli itinerari percorsi.

Importante è sapere che **tale risparmio esiste** e voi stessi ve ne accorgerete perché se prima, per mantenere una certa velocità di crociera, dovevate pigiare il pedale dell'acceleratore fino ad una certa profondità, ora vi accorgerete che per raggiungere lo stesso scopo è sufficiente tenerlo pigiato un po' meno e questo, lo sanno tutti, significa mandare ogni volta « meno » miscela dentro ai cilindri.

Poiché siamo in tema di risparmio possiamo anche aggiungere che le punte massime in questo senso si ottengono non superando mai i 2/3 della velocità « limite » che la vettura è in grado di fornire, per esempio se la vostra vettura, con il pedale dell'acceleratore tutto pigiato, raggiunge una velocità di circa 140 Km/ora, il maggior risparmio di carburante lo otterrete viaggiando sui 94-95 Km/ora, infatti 140 x 2 : 3 = 93,3.

Un altro risparmio lo si può ottenere, anche se non tutti lo sanno, bilanciando perfettamente le ruote anteriori e quelle posteriori, così come si risparmia se anziché arrivare a tutta velocità nei pressi di un semaforo rosso per poi dover frenare (consumando così anche le pastiglie dei freni), si rallenta in anticipo e ci si arriva quindi per inerzia.

Non solo ma le candele, dopo 15.000 chilometri, rendono meno, quindi è bene sostituirle rispettando la gradazione tecnica consigliata dalla Casa, così come è necessario sostituire un filtro dell'aria sporco, perché questo fa succhiare più benzina al carburatore.

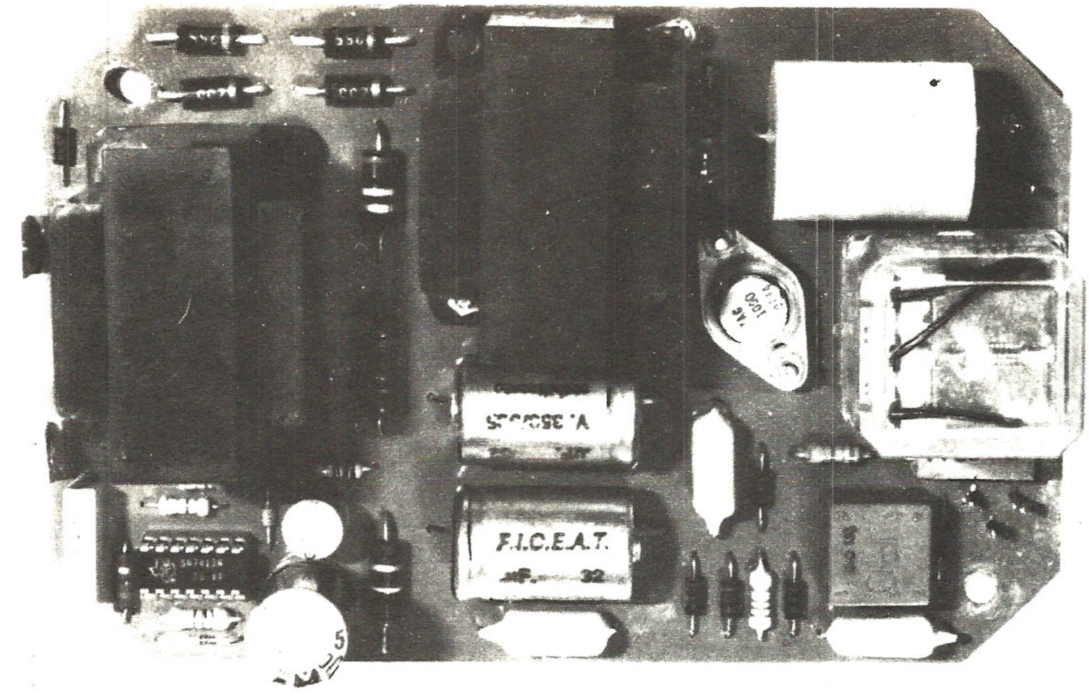


Foto del circuito stampato come si presenta con tutti i componenti già montati.

Sono questi tanti piccoli particolari che se tenuti in debita considerazione possono consentirvi a fine anno di ottenere effettivamente dalla vostra vettura un risparmio di carburante superiore a quanto da noi promesso.

SCHEMA ELETTRICO

Per poter ottenere da un'accensione elettronica il massimo delle prestazioni è necessario curare particolarmente due stadi: il **convertitore CC-AC** ed il **circuito d'innesco** dell'SCR.

Sono questi infatti che generalmente procurano le noie maggiori perciò, forti dell'esperienza acquisita in passato, abbiamo cercato di perfezionarli al massimo senza tuttavia complicare eccessivamente il circuito.

Osservando lo schema elettrico riportato in fig. 1, si noterà immediatamente che per quanto riguarda il convertitore CC-AC abbiamo scartato il solito sistema dell'oscillatore astabile realizzato con due soli transistor di potenza, in quanto troppi erano gli inconvenienti che esso presentava (cioè tendeva spesso a spegnersi ogniqualvolta scoccava la scintilla creando così dei problemi di « ritardo » soprattutto all'aumentare del numero dei giri) ed in sostituzione di questo abbiamo impiegato un oscillatore ad onda quadra realizzato con uno dei due nand Schmitt-trigger a 4 ingressi (vedi nand A) contenuti nell'integrato IC1, un TTL di tipo SN7413.

Così facendo otteniamo il duplice vantaggio di avere un oscillatore perennemente in funzione anche quando scocca la scintilla e di poter lavorare a frequenze elevate, sull'ordine dei 20.000 Hz, aumentando così il rendimento del convertitore ed eliminando nello stesso tempo quel fastidioso fischio comune alle altre accensioni. Il secondo NAND presente in questo circuito (vedi IC1/B) viene invece sfruttato semplicemente come inverter in modo da ottenere in uscita sul piedino 8 un segnale sempre ad onda quadra, però sfasato esattamente di 180° rispetto a quello disponibile sul piedino 6 (uscita di IC1/A).

Questi due segnali vengono applicati contemporaneamente, tramite le resistenze R3-R4, sulla base dei due darlington di potenza BDX.53 (vedi TR1-TR2) i quali esplicano nel nostro circuito la sola funzione di amplificatori finali di potenza.

Il trasformatore T1 impiegato in questo stadio è ovviamente un trasformatore-elevatore, cioè l'avvolgimento secondario dispone di un numero di spire più elevato rispetto al primario.

In pratica in uscita da questo trasformatore noi avremo disponibile una tensione alternata ad onda quadra che raddrizzeremo con i quattro diodi DS4 - DS5 - DS6 - DS7 collegati fra di loro in configurazione a ponte in modo da ottenere una tensione continua di circa 165 volt e che utilizzeremo per caricare i due condensatori elettrolitici C7 - C8 (ciascuno da 32 mF 350 volt lavoro), sfruttati nel nostro circuito come « serbatoio di corrente ».

Tale « serbatoio » ci servirà per ricaricare il condensatore C10 nel minor tempo possibile, subito dopo che è scoccata la scintilla, anche quando il numero di giri del

motore è al massimo, in modo da non « perdere dei colpi ».

Per raggiungere questo scopo si è sfruttato il principio di funzionamento degli alimentatori « switching » che possiamo così riassumere: quando il gate dell'SCR viene eccitato tramite l'apposito circuito di innesco che analizzeremo più avanti, l'SCR stesso si comporta in pratica come un interruttore chiuso cortocircuitando a massa un estremo del condensatore di scarica C10 e il catodo del diodo DS11 collegato al proprio anodo.

In tali condizioni mentre il condensatore C10 si scarica trasmettendo un forte impulso di corrente al primario della bobina a cui è collegato, l'impedenza Z1, essendo il catodo di DS11 cortocircuitato a massa, viene ad essere a sua volta attraversata da un forte impulso di corrente, quindi si carica di « energia ».

Quando l'SCR smette di condurre, la corrente che attraversa Z1 non può interrompersi di colpo e poiché l'unico « sfogo » possibile è rappresentato dal condensatore C10, l'impedenza trasferisce appunto tutta l'energia che aveva immagazzinato in precedenza su tale condensatore facendo salire la tensione ai suoi capi fino ad un massimo di circa **550 volt**.

In altre parole con questo semplice artificio noi riusciamo a caricare tale condensatore fino ad un livello pari all'incirca al triplo della tensione continua disponibile sull'uscita del ponte raddrizzatore.

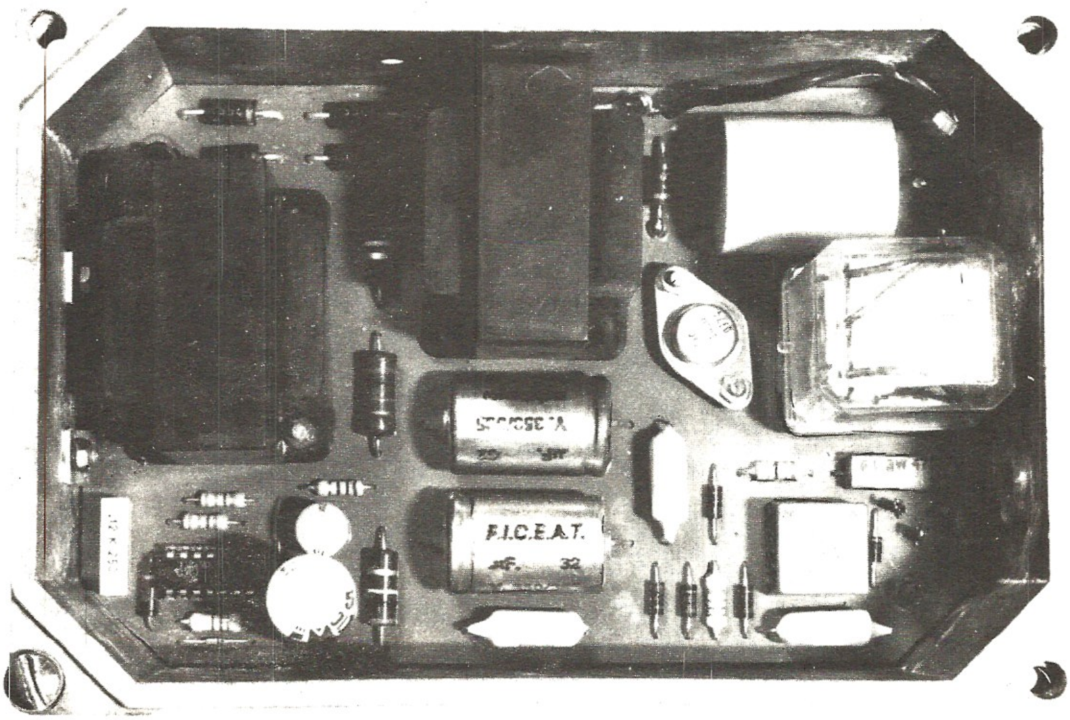
Numero di giri	Corrente assorbita
motore spento	0,3 ampère
1.000 giri	1,2 ampère
3.000 giri	2,8 ampère
6.000 giri	4,8 ampère
12.000 giri	7 ampère

Possiamo qui precisare che la corrente assorbita dallo stadio elevatore di tensione, cioè dai transistor TR1-TR2, è direttamente proporzionale al numero di giri del motore, come dimostra la seguente tabella relativa ad un motore a 4 cilindri:

Come già accennato il condensatore C10 in corrispondenza ad ogni impulso dovuto all'apertura delle puntine dello spinterogeno, verrà scaricato dall'SCR in parallelo al primario della bobina di A.T., ottenendo così sul secondario di questa una tensione notevolmente superiore a quella che si potrebbe ottenere con un'accensione tradizionale.

In tal modo, fra gli elettrodi della candela si ruscirà a far « scoccare » un arco molto potente e duraturo, in grado di bruciare totalmente la miscela presente all'interno del cilindro, senza lasciarne neppure una minima quantità incombusta.

Foto del circuito montato nel suo contenitore a tenuta stagna. Si noti la vite con capicorda sotto l'impedenza Z1 che utilizzeremo per stagnarci un filo collegato con l'estremo opposto al metallo del contenitore in modo da ottenere un perfetto contatto di « massa » tra il circuito stampato e la scatola.



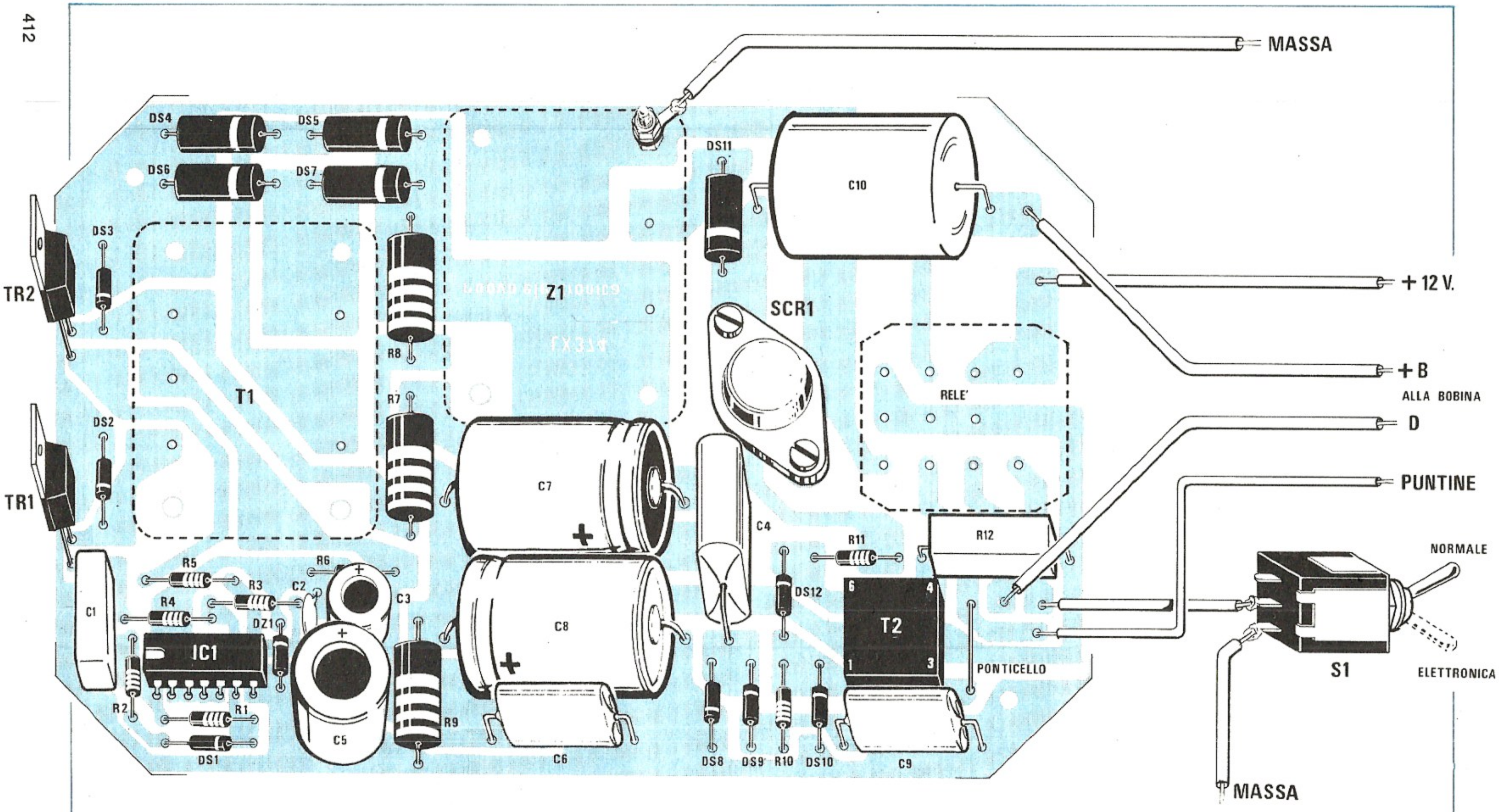


Fig. 2 Schema pratico di montaggio. Si raccomanda di rispettare la numerazione dei piedini del trasformatore d'innesco T2 e di effettuare il ponticello con filo di rame sui due fori posti davanti sempre a T2. I terminali + B e D vanno collegati alla bobina AT.

Per eccitare il gate dell'SCR in modo che questo, all'apertura delle puntine dello spinterogeno, si porti in conduzione scaricando a massa il condensatore C10, abbiamo ancora una volta abbandonato tutti i sistemi tradizionali a trigger con transistor o altri semiconduttori sostituendoli dopo innumerevoli prove con un circuito molto più semplice, ma anche molto più sicuro e funzionale.

In pratica per questo scopo abbiamo impiegato un trasformatore di innesco a toroide (vedi T2) il quale risolve egregiamente il problema tuttavia da solo non è sufficiente in quanto esisterebbe sempre il pericolo di impulsi spurii che potrebbero far eccitare l'SCR quando non è richiesto creando così degi scompensi nel funzionamento del motore.

Per ovviare a tale inconveniente nel nostro circuito abbiamo deciso di applicare al « gate » una tensione di polarizzazione leggermente « negativa » che otteniamo prelevando il segnale ad onda quadra disponibile sul collettore di TR2 tramite il condensatore C4, raddrizzandolo tramite i due diodi DS8-DS9 che fungono da « duplicatore di tensione » e stabilizzandolo quindi sul valore di — 0,6 volt (cioè 0,6 volt negativi) tramite il diodo DS10 e la resistenza R9.

Il diodo DS12 che troviamo applicato in parallelo al secondario del trasformatore d'innesco T2 (il primario è collegato alle puntine), serve invece per limitare l'ampiezza degli impulsi da questo generati in modo da proteggere il gate dell'SCR.

Da notare che con l'accensione elettronica inserita, le puntine dello spinterogeno saranno sempre interessate da una corrente molto modesta (inferiore in ogni caso ai 250 milliampère contro i 3-4 ampère che si hanno con l'accensione normale) in quanto tale corrente è « limitata » dalla resistenza R11 e questo significa in pratica prolungare la vita delle puntine a tempi infiniti.

Utilizzando il trasformatore d'innesco abbiamo poi ottenuto un ulteriore vantaggio, quello cioè di non doverci più preoccupare, installando l'accensione elettronica sulla nostra autovettura, del funzionamento del contagiri in quanto avendosi sulle puntine un carico esclusivamente induttivo, costituito appunto dal primario del trasformatore d'innesco, esso funzionerà in ogni caso perfettamente senza dover apportare nessuna modifica.

Per completare la descrizione del nostro schema dobbiamo ancora far presente che i 5 volt necessari per l'alimentazione dell'integrato IC1 vengono ricavati direttamente dai 12-13 volt della batteria tramite il diodo zener DZ1 e la resistenza R5 inoltre, in un'accensione di tutto rispetto come questa, non poteva certo mancare un relè di commutazione per poter passare immediatamente, in caso di guasto, all'accensione tradizionale.

Infatti chiudendo il contatto del deviatore S1, la bobina del relè eccitandosi provvederà a commutare gli scambi di questo in modo tale da collegare il primario della bobina A.T. direttamente alle puntine dello spinterogeno come richiesto appunto dall'accensione tradizionale.

A questo proposito vorremmo precisare che tale relè non è stato inserito per sfiducia nel funzionamento dell'accensione elettronica perché tale circuito è perfetto sotto ogni punto di vista, tuttavia non si può neppure assicurare al 100% che questa non si guasterà mai, quindi abbiamo preferito correre ai ripari anzitempo piuttosto che rischiare di farci trovare impreparati di fronte a una simile evenienza.

Ammettiamo per esempio che a causa delle vibrazioni della vettura si « allenti » la vite che fissa i transistor di potenza TR1-TR2 all'involucro della scatola che in questo caso funge da « aletta di raffreddamento »: è ovvio che il transistor, riscaldandosi oltre ogni limite, se ne andrà ben presto in corto e noi ci ritroveremo in « panne ».

Con il tempo potrebbe pure andarsene in corto un condensatore oppure interrompersi il diodo zener DZ1 ed in tali condizioni l'integrato IC1, risultando alimentato direttamente a 12-13 volt, tirerà ben presto le cuoia.

Ora immaginate che una di queste condizioni si verifichi per esempio in autostrada, mentre stiamo effettuando un sorpasso oppure, come sempre accade, ad un crocevia sotto un semaforo con una coda di vetture che strombazzano all'impazzata.

Se non avessimo un circuito di « emergenza » ci troveremmo nei guai. Nel nostro caso invece sarà sufficiente spostare l'interruttore S1 in posizione « ACCENSIONE NORMALE » ed automaticamente potremo subito ripartire.

In altre parole con questo interruttore noi avremo in pratica una vettura con doppio sistema di accensione, quindi la sicurezza di poter giungere sempre a destinazione tranne nel caso in cui ci si dimentichi di fare il « pieno », quindi ci si ritrovi con il serbatoio di benzina completamente a secco.

In questi casi purtroppo, se non avremo una tanica di scorta nel baule e tanta voglia di camminare, neppure passando in « accensione normale » potremo ripartire.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il lettore dovrebbe già sapere che qualsiasi nostra realizzazione, anche i progetti apparentemente più complessi, in realtà una volta in possesso del circuito stampato, risultano sempre facilissimi da montare in quanto tutto viene da noi predisposto per semplificare al massimo le cose.

Ciononostante esiste ogni volta una piccolissima percentuale di lettori che non riesce ad ottenere un successo immediato ed il motivo abbiamo riscontrato che risiede quasi sempre nelle stagnature che non vengono eseguite a regola d'arte.

In pratica stagnare su un circuito stampato è una cosa facilissima, tuttavia se lo stagno risulta di pessima qualità (cioè contiene troppo piombo) oppure se si ha troppa fretta di terminare la propria opera, può anche accadere che un circuito tecnicamente perfetto come lo è questa nostra accensione non riesca a funzionare al primo colpo.

Per premunirvi contro ogni inconveniente vi consigliamo quindi di ripulire sempre con carta smeriglio i terminali delle resistenze e dei condensatori prima di stagnarli e soprattutto di non avere troppa fretta ad allontanare la punta del saldatore dalla pista di rame dopo una stagnatura.

Premesso questo potremo ora iniziare il nostro montaggio inserendo per primi i componenti di minor ingombro, cioè le resistenze, i diodi (attenzione a rispettarne la polarità) e lo zoccolo per l'integrato.

In seguito potremo montare sul circuito stampato il diodo SCR tenendolo sollevato dalla vetronite tramite due o tre rondelle oppure un dado che inseriremo lungo la vite di fissaggio a mo' di distanziale, come vedesi in fig. 3.

Tale precauzione è necessaria per evitare che in inverno oppure in un luogo umido si formi sotto l'involucro dell'SCR del vapore di condensa che potrebbe provocare scariche indesiderate.

Poiché l'anodo di tale diodo è collegato elettricamente alla pista sottostante solo dalle viti di fissaggio, vi consigliamo di pulire attentamente tale pista in modo da asportare eventuali strati di ossido che potrebbero fungere da « isolante ».

È pure buona norma applicare su ciascun dado, un secondo dado di « arresto » in modo tale da evitare che con le vibrazioni della vettura questo possa a lungo andare allentarsi progressivamente interrompendo così il necessario contatto elettrico.

Dopo l'SCR potremo montare il trasformatore d'innesco T2 tenendo presente che i numeri riportati sul suo involucro debbono corrispondere con quelli indicati sulla serigrafia diversamente potremmo scambiare fra di loro i due avvolgimenti con ovvie conseguenze.

Quando stagneremo alle relative piste il condensatore di scarica C10 ed i condensatori elettrolitici dovremo fare in modo che il loro corpo risulti appoggiato alla vetronite, diversamente con le vibrazioni della vettura, essendo il corpo del condensatore piuttosto pesante, potrebbe accaderci che un terminale si spezzi lasciandoci così automaticamente con la vetture in « panne » e costringendoci a ricorrere all'accensione tradizionale.

Per completare il montaggio restano solamente da stagnare il trasformatore T1, l'impedenza Z1 il relè e i due transistor darlington TR1-TR2 i quali, come vedesi nel disegno pratico di fig. 2, troveranno alloggio sul lato più stretto dello stampato, dalla parte del trasformatore T1.

Come già accennato questi transistor durante il funzionamento si scaldano notevolmente quindi debbono essere raffreddati fissandoli alla parete della scatola e poiché questa da sola non è ancora sufficiente per smaltire tutto il calore generato, dovremo applicare sull'esterno, come vedesi nella foto, un'apposita aletta che vi verrà fornita nel kit già sagomata con le dimensioni richieste.

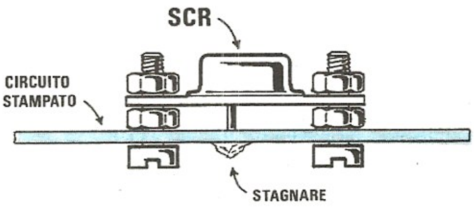


Fig. 3 Nel fissare l'SCR si consiglia di tenerlo leggermente distanziato dal circuito stampato onde evitare che in presenza di umidità scocchino delle scintille tra l'anodo e il catodo.

Per eseguire nel migliore dei modi questa operazione vi consigliamo di inserire sullo stampato i due transistor ancor prima del trasformatore T1, cercando di tenerli alla stessa altezza e stagnandoli inizialmente solo su un terminale.

Prendete una punta da trapano da 3,5 mm. ed eseguite sulla parete della scatola due fori alla stessa distanza di quelli già disponibili sull'aletta di raffreddamento, poi inserite il circuito stampato all'interno della scatola e controllate se i fori dei transistor collimano con i vostri.

Se i fori non collimano cercate di « adattare » la posizione dei transistor fino a centrarli perfettamente e solo a questo punto sfilate lo stampato ed eseguite le stagnature sui terminali che prima avevate lasciato liberi.

Montati sul circuito stampato tutti i componenti, potrete sistemare il tutto all'interno della scatola tenendo sollevato il circuito dal fondo di questa di qualche millimetro tramite quattro rondelle che cementerete con collante a presa rapida.

È molto importante che queste rondelle risultino di ferro o altro materiale conduttore in quanto sono proprio loro che perfezionano il collegamento di massa con le pareti della scatola.

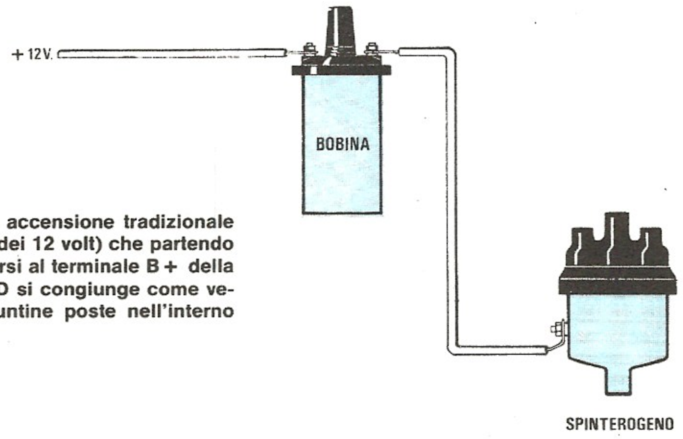
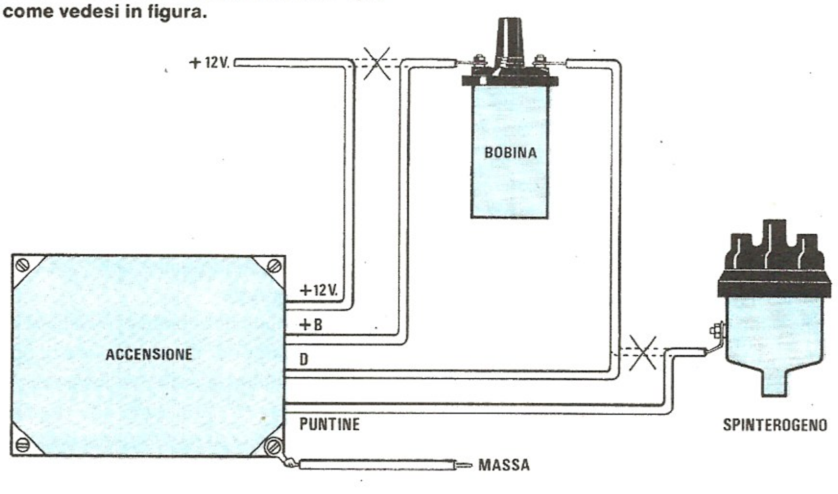


Fig. 4 In un impianto di accensione tradizionale abbiamo un filo positivo (dei 12 volt) che partendo dal cruscotto va a collegarsi al terminale B + della bobina. L'altro terminale D si congiunge come vedesi nel disegno, alle puntine poste nell'interno dello spinterogeno.

Fig. 5 Per collegare l'accensione elettronica alla vettura sarà sufficiente collegare il filo dei 12 volt positivi proveniente dal cruscotto al filo dei 12 volt + dell'accensione, i due fili B + e D alla bobina AT, ed il filo indicato « puntine » al morsetto dello spinterogeno come vedesi in figura.



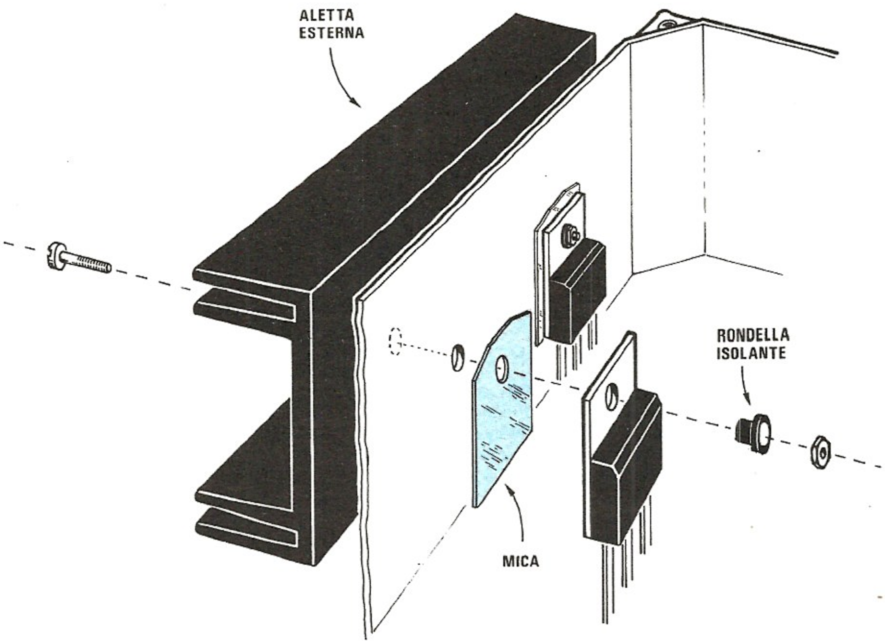


Fig. 6 I due transistor darlington TR1 - TR2 andranno fissati sul contenitore metallico non dimenticando di interporre una mica e di isolare la vite di fissaggio con l'apposita rondella di plastica. All'esterno dovrete fissare l'aletta di raffreddamento che troverete nel kit.

Una volta fissato il circuito stampato alla base del mobile ci resteranno ancora da fissare i due transistor alle pareti e relativa aletta di raffreddamento e per far questo dovremo prima interporre la mica rettangolare che troveremo nel kit fra le due superfici metalliche a contatto (quella del transistor e la parete del mobile) poi inserire la vite con relativa rondella isolante e stringere il tutto il più forte possibile.

Ci raccomandiamo, prima di fornire tensione per provare il circuito, di controllare con un ohmetro che il collettore dei due transistor risulti perfettamente isolato dal metallo della scatola, diversamente provochereste un bel corto circuito.

A questo punto, prima di fissare il tutto all'interno del vano motore della vettura, potremo effettuare alcune prove al banco, alimentando l'accensione con una batteria, dopodiché potremo installarla definitivamente sulla vettura attenendoci alle regole descritte nel seguente paragrafo.

CONSIGLI UTILI E IMPORTANTI

1) Quando si installa l'accensione all'interno del vano motore è sempre consigliabile sistemarla in una posizione molto aerata, lontano cioè dai punti più caldi, in modo da consentire ai transistor di smaltire meglio il calore generato.

2) Con questa nostra accensione non è necessario togliere il condensatore sulle puntine dello spinterogeno, quindi potremo lasciarlo senz'altro al suo posto.

3) **È importante** controllare quale tipo di bobina è montato sull'autovettura perché non tutte le bobina AT sono idonee allo scopo.

Esistono infatti delle bobine, chiamate « super bobine » le quali, avendo un numero minore di spire sul primario (infatti per limitare la corrente di assorbimento dispongono di una resistenza in serie che normalmente si trova fissata sull'involucro esterno) fanno assorbire all'alimentatore una corrente quasi doppia del normale e generano in uscita una scintilla di « potenza » inferiore.

Per stabilire se la nostra bobina è idonea non dovremo comunque fare altro che procurarci un tester e dopo averlo collegato in serie alla bobina stessa, controllare la corrente assorbita alimentandola a 12 volt (vedi fig. 7).

Se la **bobina è idonea** per la nostra accensione dovrà

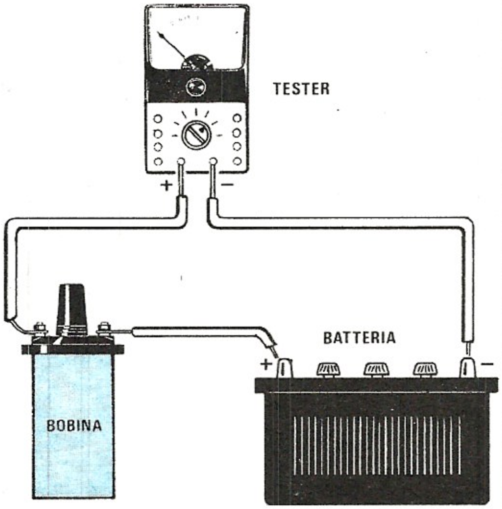


Fig. 7 Non tutte le bobine AT sono idonee a funzionare con l'accensione elettronica. Quelle idonee, alimentandole con una batteria da 12 volt con in serie un tester posto sulla portata 5 amper fondo scala, dovranno assorbire circa 3 - 3,5 amper. Se la bobina assorbe il doppio, va sostituita.

assorbire all'incirca **3-3,5 ampère**; se non è idonea assorbirà invece una corrente di 6-7 ampère (escludendo ovviamente la resistenza posta in serie ad essa).

In taluni casi è pure possibile impiegare la bobina « superpotente » purché questa, lasciando inserita la resistenza, presenti un assorbimento compreso nei valori richiesti, cioè 3-3,5 ampère, diversamente sarà sempre necessaria la sostituzione.

4) Sempre a proposito della bobina dobbiamo poi far presente un secondo particolare e cioè che controllando alcune accensioni che funzionavano perfettamente al banco, ma una volta installate sulla vettura fornivano risultati scadenti (in particolare per tutte le vetture FORD), ci siamo accorti che il filo che collegava la bobina all'interruttore di « messa in moto » era in pratica una resistenza di filo al nichel cromo impiegata in sostituzione della resistenza « ballast » fissata esternamente sulla bobina.

È ovvio che se collegassimo questo filo all'accensione elettronica ritenendo di prelevare da esso i 12 volt della batteria, ci ritroveremmo invece ad alimentare l'accensione con una tensione di soli 5-6 volt ed in tal caso il risultato sarà molto deludente.

In queste condizioni è perciò necessario prelevare i 12 volt da un altro punto del cruscotto oppure sostituire questo filo « resistenza » con un filo normale.

5) Vi abbiamo detto che con questa nuova accensione tutti i contagiri funzioneranno normalmente senza inconvenienti di sorta tuttavia dobbiamo pure precisarvi che in taluni impianti elettrici il filo del contagiri, anziché risultare collegato direttamente sulle puntine dello spinterogeno, è collegato per comodità al terminale D della bobina alta tensione (il terminale D, in accensione normale, è collegato direttamente alle puntine dello spinterogeno) e poiché con la nostra accensione elettronica questo terminale viene posto a « massa », è ovvio che il contagiri non potrà funzionarvi.

6) Nella descrizione dello schema elettrico ed anche sul disegno di fig. 1 vi abbiamo indicato quali sono le tensioni presenti nel circuito, tuttavia se qualcuno tentasse di rilevarle con un tester si accorgerebbe che al variare del numero di giri queste possono modificarsi notevolmente.

Le tensioni sull'SCR, ai capi della bobina AT ed in altri punti del circuito si possono infatti **rilevare solo** con un oscilloscopio in quanto il tester in questi casi non dà nessun affidamento.

Precisiamo infine, per chi desiderasse maggiori chiarimenti sui vantaggi di un'accensione elettronica e sulle qualità che questa deve possedere, che l'argomento è già stato trattato in modo sufficientemente esauriente sulla rivista 42/43 oppure sulle riviste 25 e 14 contenute rispettivamente nei volumi 7-5-3 della nostra raccolta.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX374 in fibra di vetro, già forato e completo di disegno serigrafico	L. 10.200
Tutto il materiale occorrente cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, diodi, transistor, integrato e relativo zoccolo, SCR, trasformatori, impedenza, relè, interruttore e contenitore ermetico	L. 84.900

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

Sinclair SC110 low power portable Oscilloscope



OSCILLOSCOPIO MONOTRACCIA SINCLAIR SC 110

- Microoscilloscopio ultrapiatto
- Prestazioni professionali
- Tubo RC ad alta luminosità
- Interamente triggerato
- Ampia banda passante
- Ottima sensibilità
- Munito di calibratore
- Consumo ridotto
- Alimentazione autonoma
- Design superbo
- Dimensioni e peso ridotti

sinclair

Tubo RC 1,5" (32 x 26 mm)
Divisione griglia 5 x 4
Fosforo bianco-blu a media persistenza

Asse verticale

Lunghezza di banda: dalla c.c a 10 Mhz
Commutatore: 0 - c.c. - c.a.
Sensibilità: 10 mV - 50 V in 12 passi
Calibratore: onda quadra 1 Vpp. 1 Khz
Impedenza ingresso: 1 MΩ con 47 pF in parallelo
Tensione massima d'ingresso: 250 Vc.c. e 350 Vpp.

Asse orizzontale

Larghezza di banda: dalla c.c. a 2 Mhz
Sensibilità: 0,5 V/Div.
Impedenza d'ingresso: 1 MΩ con 10 pf in parallelo
Tensione massima d'ingresso: 2,5 V protezione 250 V r.m.s.

Base dei tempi

Tempo di sweep: 0,1 μS/Div a 0,5 S/Div in 21 passi

Operatività: libero o sincronizzato
Sincronismo: interno esterno
Copertura c.c. - c.a. TV quadro IV riga
Livello: copertura continua selezionabile + e −
Sensibilità: sincro interno 1 Div - Sincro esterno 1 V
Alimentazione: 4 pile ½ torcia o pile ricaricabili da 4 a 10 V oppure con alimentazione esterna

TS/5010-00

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA GBC

UN



Dover spiegare a parole quale effetto si ottiene inserendo questo controllo in un qualsiasi amplificatore Hi-Fi o in un sintonizzatore AM-FM è alquanto problematico perché solo ascoltandolo ci si può rendere conto con esattezza dei vantaggi che esso è in grado di fornire.

Possiamo solo dirvi che su molti amplificatori commerciali di qualità tale circuito risulta incluso perché con esso è possibile esaltare tutte le note degli strumenti a fiato, compresi anche quelli a corde come la chitarra o il pianoforte, e soprattutto è possibile esaltare la voce del solista dando così origine a quell'effetto che normalmente viene chiamato « presenza ».

Lo stesso circuito ci dà inoltre la possibilità di compensare eventuali carenze dei « medi » su un giradischi o mangianastri portatile dove generalmente l'altoparlante presenta dimensioni così ridotte da risultare più idoneo per riprodurre i toni acuti che non i medio-bassi.

Come vedete le applicazioni di questo controllo di presenza sono abbastanza numerose e poiché il costo dei componenti impiegati è decisamente irrisorio, vi consiglieremmo senz'altro di provare a montarlo per constatare di persona i vantaggi che si possono ottenere dal suo impiego.

Una volta collegato all'amplificatore, potrete provare ad inserire o escludere tale effetto tramite l'apposito deviatore di cui il nostro circuito è provvisto per vedere come cambia l'acustica del vostro impianto: converrete così con noi che in taluni casi questo effetto è veramente eccezionale però converrete anche che spiegarlo a parole non è certo cosa facile.

SCHEMA ELETTRICO

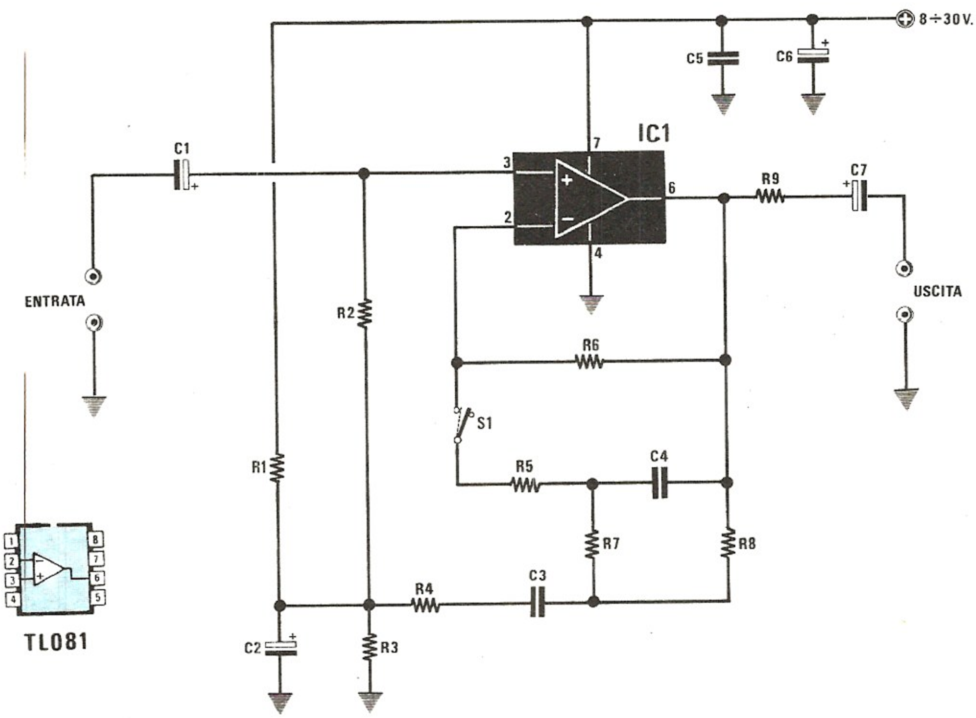
Come vedesi in fig. 1, per la realizzazione di questo circuito si impiega un solo integrato e precisamente un amplificatore differenziale di tipo TL.081 il quale svolge la funzione di filtro passa-banda attivo in grado di esaltare tutte le frequenze comprese nella gamma da 300 Hz a 3.000 Hz all'incirca di 12 dB (cioè 4 volte in tensione) lasciando invece inalterate come ampiezza tutte le frequenze che si trovano al di fuori di questa gamma. Il massimo segnale applicabile in ingresso per non saturare l'integrato è strettamente legato al valore della tensione di alimentazione (che può risultare compresa, senza dover apportare alcuna modifica, fra un minimo di 8 volt ed un massimo di 30 volt) e lo stesso dicasi anche per la massima ampiezza del segnale in uscita, come è possibile rilevare dalla tabella n.1.

Tabella n. 1

Tensione di alimentazione	Max segnale in ingresso	Max segnale in usita
9 volt	1,25 volt	5 volt
12 volt	2 volt	8 volt
15 volt	2,75 volt	11 volt
18 volt	3,5 volt	14 volt
24 volt	5 volt	20 volt
30 volt	6 volt	24 volt

Un circuito che applicato sull'uscita di un qualsiasi preamplificatore di BF o di un qualsiasi sintonizzatore AM-FM, ci permetterà di esaltare tutti quegli strumenti musicali che hanno il loro « timbro » caratteristico compreso nella gamma dei toni medi, ottenendo così un effetto che migliorerà notevolmente l'audizione di moltissimi brani musicali.

CONTROLLO di PRESENZA



Componenti

R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
R2 = 33.000 ohm 1/4 watt
R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
R4 = 1.000 ohm 1/4 watt
R5 = 100 ohm 1/4 watt (vedi testo)
R6 = 220.000 ohm 1/4 watt
R7 = 15.000 ohm 1/4 watt
R8 = 15.000 ohm 1/4 watt
R9 = 560 ohm 1/4 watt

C1 = 4,7 mF elettr. 35 volt
C2 = 47 mF elettr. 35 volt
C3 = 33.000 pF poliestere
C4 = 3.300 pF poliestere
C5 = 100.000 pF a disco
C6 = 22 mF elettr. 35 volt
C7 = 22 mF elettr. 35 volt
IC1 = integrato tipo TL.081
S1 = deviatore a levetta

Fig. 1 Schema elettrico e connessioni dell'integrato TL.081 perfettamente equivalente al LF.351

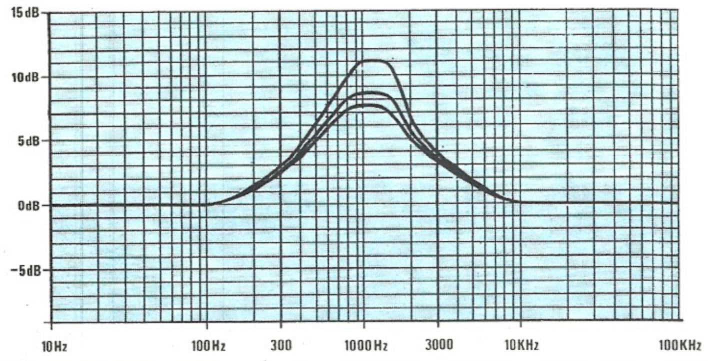


Fig. 2 In questo grafico è possibile vedere come risultano amplificati in uscita dal filtro i segnali di frequenza compresa fra 300 e 3.000 Hz rispettivamente impiegando per R5 una resistenza da 100 ohm, 33.000 ohm e 56.000 ohm. La curva più in alto si riferisce ovviamente ai 100 ohm.

Riguardo a tale tabella dobbiamo precisare che le tensioni indicate debbono intendersi misurate in volt picco-picco quindi per ottenere il valore efficace dovremo moltiplicare i valori riportati per il coefficiente fisso **0,35**.

A esempio quando in uscita si ha un segnale di 14 volt picco-picco, il valore efficace di questa tensione è:

14 x 0,35 = 4,9 volt

Ripetiamo ancora che il segnale in uscita dal « filtro » risulta di ampiezza maggiore rispetto a quello applicato in ingresso solo ed esclusivamente nella porzione di gamma compresa fra i 300 e i 3.000 Hz, come vedesi nel grafico di fig. 2, perché tutte le altre frequenze, cioè quelle inferiori a 300 Hz oppure da 3.000 Hz in sù non subiscono alcuna amplificazione, cioè escono praticamente con la stessa ampiezza che avevano in ingresso. Per esempio se noi applichiamo in ingresso al filtro un segnale di 2 volt picco-picco alla frequenza di 100 Hz, questo lo ritroveremo in uscita sempre con un'ampiezza di 2 volt picco-picco, mentre se la frequenza risultasse di 1.000 Hz, lo stesso segnale avrebbe in uscita un'ampiezza di circa 8 volt picco-picco. Abbiamo detto che l'amplificazione che il circuito apporta al segnale nella gamma dei « medi » si aggira sui 12 dB, cioè 4 volte in tensione, tuttavia se qualcuno ascoltandolo trovasse che questo è eccessivo, potrà sempre diminuire l'amplificazione stessa modificando il valore della resistenza R5.

Infatti se noi sostituiamo la R5, che attualmente risulta da 100 ohm, con una resistenza da 33.000 ohm, otterremo in pratica un'amplificazione nella gamma 300-3.000 Hz di soli 9 dB (circa 3 volte in tensione) contro i 12 che si avevano in precedenza.

Aumentando ancora il valore di R5 e portandolo a 56.000 ohm otterremo invece un'amplificazione di soli 7 dB (2,2 volte in tensione), vale a dire che applicando in ingresso al filtro un segnale alla frequenza di 1.000 Hz con un'ampiezza di 1 volt, in uscita lo ritroveremo praticamente con ampiezza raddoppiata, cioè 2,2 volt (vedi curva più in basso nel grafico di fig. 2).

Non è comunque consigliabile, effettuando tale modifica, tentare di superare i 68.000 ohm, diversamente l'effetto del filtro risulterà praticamente nullo.

Precisiamo che il nostro circuito può essere collegato stabilmente sull'uscita del preamplificatore o sintonizzatore perché se in un qualsiasi momento, durante un'audizione, non interessa esaltare la gamma dei toni « medi », l'interruttore S1 di cui questo è provvisto ci permetterà di escluderlo automaticamente ed in tal caso l'integrato IC1 si comporterà come un semplice stadio separatore con guadagno unitario (cioè il segnale esce con la stessa medesima ampiezza con cui entra) per tutte le frequenze comprese fra un minimo di 10 Hz ed un massimo di 100.000 Hz.

Il circuito presenta un'impedenza d'ingresso di circa 30.000 ohm e un'impedenza d'uscita di circa 1.000 ohm, quindi può essere applicato fra l'uscita del preamplificatore e l'ingresso dello stadio finale di un qualsiasi impianto Hi-Fi senza che esistano problemi di « adattamento »

Come alimentazione saprete già che si richiede una qualsiasi tensione compresa fra un minimo di 8 volt ed un massimo di 30 volt e poiché l'assorbimento è del tutto irrisorio (3-4 milliampère) potremo prelevare questa tensione direttamente dal preamplificatore o sintonizzatore a cui lo collegheremo.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul circuito stampato LX396, di dimensioni veramente ridotte come vedesi in fig. 3, monteremo tutti i componenti richiesti fatta eccezione per il solo deviatore S1 che andrà fissato sulla mascherina frontale del mobile del sintonizzatore o preamplificatore.

Il montaggio non presenta problemi purché ci si attenga alle indicazioni fornite dallo schema pratico di fig. 4 e si rispetti la polarità dei condensatori elettrolitici.

Per l'integrato IC1 utilizzeremo come al solito l'apposito zoccolo in modo tale che se per un qualsiasi motivo si renda necessario sostituirlo, lo si possa fare facilmente senza danneggiare le piste dello stampato.

Fate attenzione inoltre, nell'inserire l'integrato su tale zoccolo, che la tacca di riferimento presente sul suo involucro risulti rivolta come indicato sulla serigrafia e nel

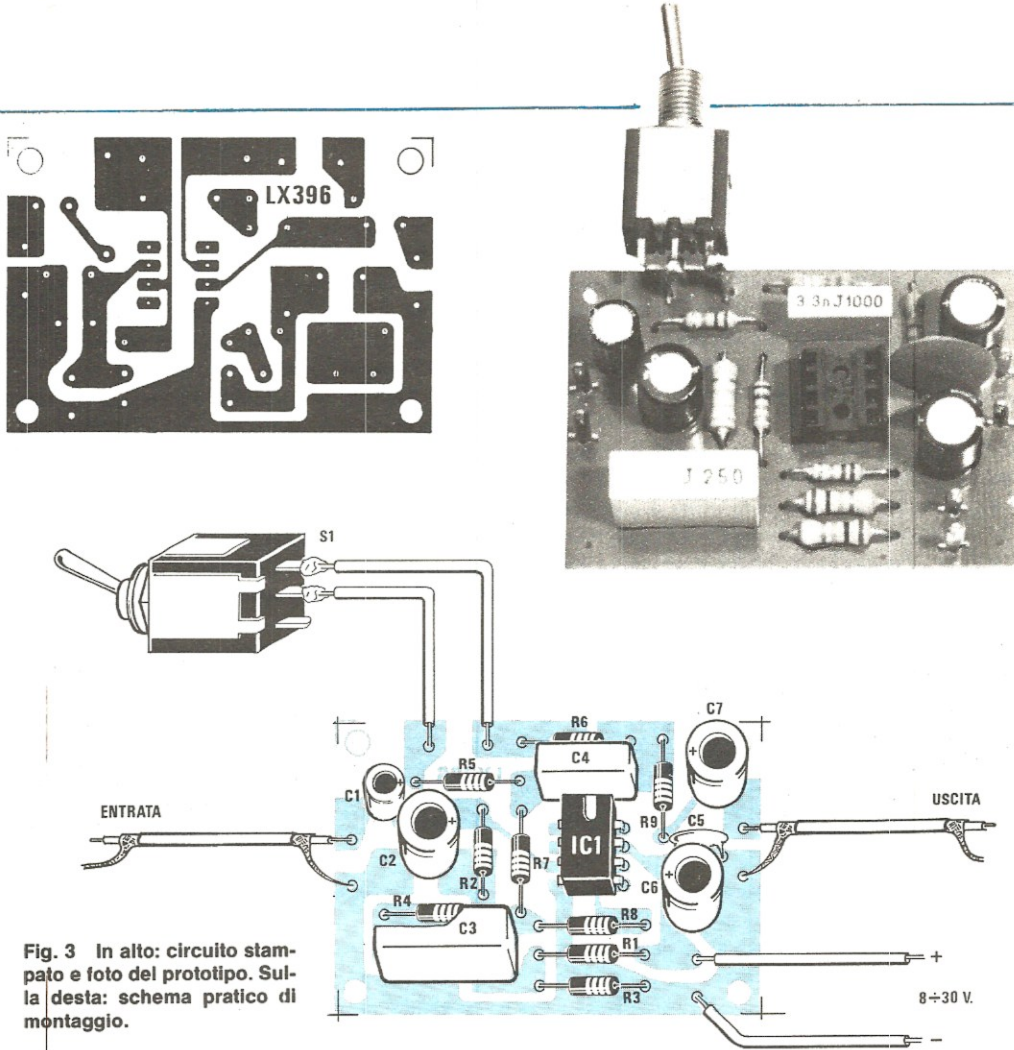


Fig. 3 In alto: circuito stampato e foto del prototipo. Sulla desta: schema pratico di montaggio.

disegno pratico, diversamente non solo il filtro non vi funzionerà ma l'integrato stesso se ne andrà in breve tempo fuori uso.

Per quanto riguarda la resistenza R5 vi consigliamo di montarla provvisoriamente con i terminali lunghi, poi quando avrete effettuato tutte le prove necessarie e stabilito l'esatto valore che vi necessita, stagnarla stabilmente al suo posto.

Potreste anche sostituire tale resistenza con un trimmer da 47.000 ohm e regolarlo quindi in fase di taratura sulla posizione che maggiormente soddisfa il vostro udito.

Una cura particolare dovrà essere rivolta ai collegamenti d'ingresso e d'uscita del segnale i quali vanno effettuati entrambi con cavetto schermato, tenendoli il più corto possibile e ricordandosi di stagnare a massa la calza metallica sui due lati.

Ultimato il montaggio potrete immediatamente provare il circuito collegandolo in uscita anche a una semplice radio o mangianastri (in tal caso dovrete staccare il filo che si collega al centrale del potenziometro di volume ed applicarlo sull'uscita del filtro collegando poi l'ingresso del filtro stesso al terminale rimasto libero su tale potenziometro).

A questo punto, ascoltando un pezzo di musica, provate a spostare da una posizione all'altra il deviatore S1 e subito noterete come il suono, con il filtro inserito, risulti ben diverso da prima, cioè più « vivo » e piacevole da ascoltare.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX396 in fibra di vetro già forato e completo di disegno serigrafico	L.	1.400
Tutto il materiale occorrente cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, integrato e relativo zoccolo, deviatore e levetta	L.	6.400

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

Sono passati più di 3 anni da quando sul n. 48 presentammo il nostro primo sintonizzatore FM ed anche se questo progetto può ancora ritenersi molto valido, non si può certo affermare che oggigiorno non si possa fare qualcosa di meglio: la tecnica infatti ha compiuto passi da gigante e se allora ci si poteva accontentare di una sensibilità e selettività abbastanza modesta in quanto poche erano le stazioni che trasmettevano, oggi se si vuol ricevere alla perfezione una emittente qualsiasi fra le tante che prolificano in aria, è assolutamente necessario disporre di un sintonizzatore con caratteristiche decisamente superiori.

Se vi ricordate nel « vecchio » sintonizzatore lo stadio d'ingresso era ottenuto tramite un integrato SO42P che svolgeva contemporaneamente la funzione di preamplificatore AF, oscillatore e miscelatore ed in tal modo si otteneva una sensibilità di circa **25 microvolt** con una **cifra di rumore** superiore ai **7 dB,** valori questi che a quei tempi si sarebbero potuti migliorare solo facendo precedere tale integrato da almeno due o tre stadi a transistor o mosfet con tutte le difficoltà che sarebbero sorte nella realizzazione delle bobine per tenerle in passo tramite i diodi varicap su tutta la gamma FM.

SINTONIZZATORE

Oggi invece, avendo a disposizione dei **circuiti ibridi a larga banda,** sensibilizzare un ricevitore FM è una cosa semplicissima, basti pensare che questo nuovo sintonizzatore, provvisto appunto di un circuito ibrido in ingresso, ci offre una **sensibilità di ben 2 microvolt** (contro i 25 microvolt dell'SO.42P) con una **cifra di rumore NF di soli 4 dB,** quindi possiamo affermare senza falsa modestia che tale circuito possiede tutti i requisiti per essere considerato a giusta ragione un ricevitore « professionale ».

Tale appellativo gli viene inoltre confermato dalle numerose innovazioni rispetto allo schema precedente, infatti a differenza del primo modello di sintonizzatore da noi presentato abbiamo due stadi preamplificatori di media frequenza anziché uno solo, su una **scheda a parte** abbiamo la possibilità di disporre di una sintonia elettronica a pulsanti, di una preselezione per 8 canali sempre a pulsanti ed in più abbiamo presente un circuito di commutazione elettronica per l'AFC, uno per il MONO-STEREO ed uno per il CANALE-FREQUENZA, cioè per leggere su un apposito telaio a display la frequenza captata oppure il numero del canale a seconda delle esigenze.

Due strumenti ad indice ci permetteranno ancora di controllare, il primo la potenza del segnale in arrivo ed il secondo, a zero centrale, se siamo sintonizzati più verso destra o più verso sinistra rispetto alla frequenza di trasmissione.

Ovviamente il nostro circuito, come qualsiasi sintonizzatore che si rispetti, è in grado di ricevere e decodificare anche i segnali « stereo », non solo ma esso risulta completo di un filtro in uscita necessario per eliminare la frequenza dei 38 KHz relativa al multiplexer, in modo da diminuire il rumore di fondo e non sovraccaricare l'amplificatore finale in assenza di segnale di BF.

Anche il mobile da noi fornito è ultramoderno e poiché riteniamo che chiunque realizzi un circuito di questo genere desideri prima o poi completarlo con un preamplificatore, equalizzatore e stadio finale di pari classe, abbiamo pensato di farvi cosa gradita disegnando una mascherina frontale che congiunta ad altre (stadio finale-equalizzatore ecc..) con lo stesso stile potrà essere inserita in un unico rack in modo da ottenere un insieme che certo non sfigurerà al confronto con altri « gruppi » di tipo commerciale.

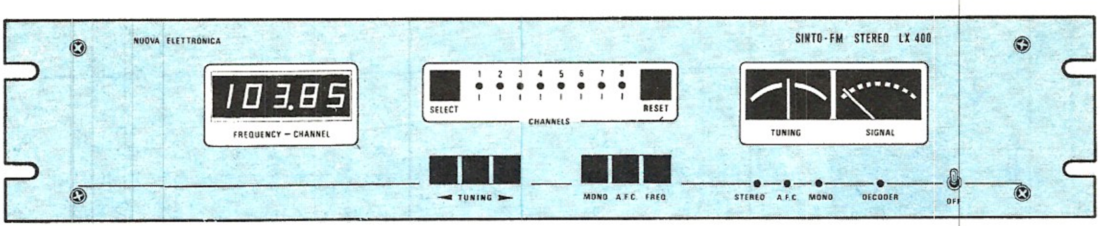
In altre parole con questa serie di mobili idonei ciascuno a ricevere i nostri progetti più prestigiosi nel campo della BF, vi si offre la possibilità di realizzare un gruppo sinto-amplificatore esteticamente e tecnicamente valido con tutti i vantaggi dell'autocostruzione, cioè un risparmio immediato e sostanziale sul prezzo d'acquisto e quel che più conta, la possibilità di intervenire voi stessi rapidamente e con cognizione di causa in caso di avaria senza dover ogni volta ricorrere a personale specializzato.

Prima di passare alla descrizione dello schema elettrico vogliamo ancora elencarvi le caratteristiche principali di questo sintonizzatore in modo da consentirvi di valutare meglio le sue effettive prestazioni e di effettuare significativi confronti con altri apparecchi commerciali per valutare se vale la pena realizzarlo oppure no.

Vedrete che a parità di prezzo le prestazioni del nostro circuito sono sempre notevolmente superiori rispetto a qualsiasi altro.

SCHEMA ELETTRICO

Diciamo subito che in questo paragrafo si descrive lo schema elettrico del solo sintonizzatore in quanto tutto il circuito elettronico relativo ai comandi di sintonia, AFC,



Un perfetto sintonizzatore FM ad elevata sensibilità con sintonia elettronica e circuito di preselezione per 8 canali, completo di frequenzimetro digitale, nonché di strumenti per il controllo « segnale » e « centratura stazione ».

"FM" PROFESSIONALE

CARATTERISTICHE DEL SINTONIZZATORE

Sensibilità = 2 microvolt con S/N = 10 dB
Figura di rumore NF = 4 dB
Gamma di ricezione = da 88 a 108 MHz
Tensione di alimentazione = 12 volt
Corrente assorbita = 110 milliampère
Max segnale di BF in uscita = 300 millivolt
2 stadi di media frequenza a 10,7 MHz
1 filtro ceramico a 10,7 MHz
Sintonia a diodi varicap
1 preamplificatore AF ibrido a larga banda con guadagno di 18 dB
Decoder stereo incorporato
Filtri soppressori dei 38KHz sui due canali
Controllo automatico di frequenza
Presa d'uscita per frequenzimetro a display
2 strumenti indicatori
Sintonia automatica (facoltativa)
Preselezione per 8 canali (facoltativa)

MONO-STEREO ecc. che possiamo inserire facoltativamente per automatizzare il ricevitore è descritto a parte in un apposito articolo su questa stessa rivista.

Tale suddivisione è stata da noi volutamente adottata per consentire a chiunque non sia interessato ad un apparecchio « totalmente automatizzato », bensì desideri un semplice sintonizzatore di buona levatura tecnica, di soddisfare egualmente le sue esigenze utilizzando per la sintonia un semplice potenziometro e per gli altri comandi dei normalissimi deviatori a levetta come indicato nello schema pratico.

Come è possibile rilevare osservando lo schema di fig. 1, il segnale prelevato da un'antenna a stilo, oppure da un cavo coassiale da 75 ohm (per chi dispone di un'antenna dipolo), viene applicato tramite il condensatore C1, direttamente sull'ingresso (piedino 1) dell'integrato IC1, un amplificatore ibrido a larga banda di tipo SH120 in grado di fornire un guadagno di circa 18 dB con una cifra di rumore veramente modesta, sull'ordine dei 4 dB.

In altre parole, sull'uscita di questo integrato ci ritroveremo un segnale di AF amplificato di circa **8 volte in tensione,** segnale che applicheremo, tramite il condensatore C3, all'ingresso della bobina L1 per essere sintonizzato tramite il doppio diodo varicap DV1-DV2.

Dal link L2 il segnale sintonizzato verrà quindi trasferito all'ingresso bilanciato dell'integrato SO42P (vedi IC2) il quale esplica nel nostro circuito la triplice funzione di preamplificatore, oscillatore AF e miscelatore.

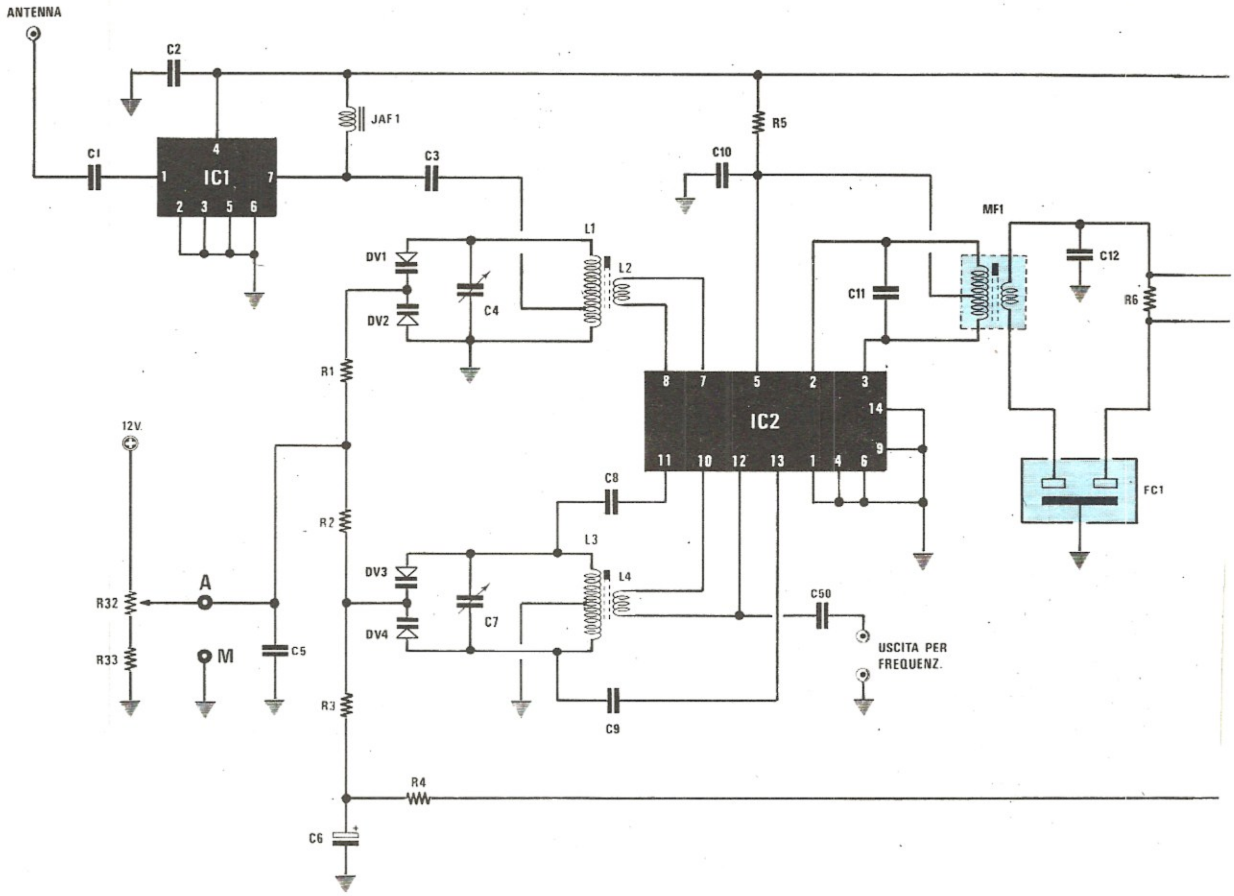
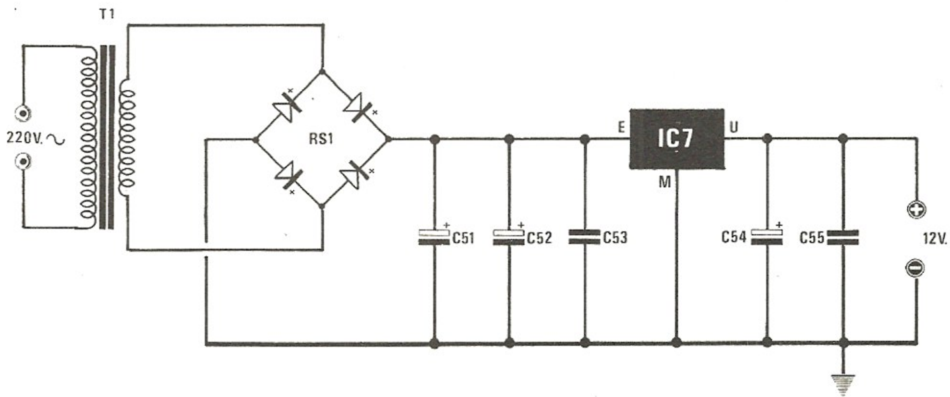
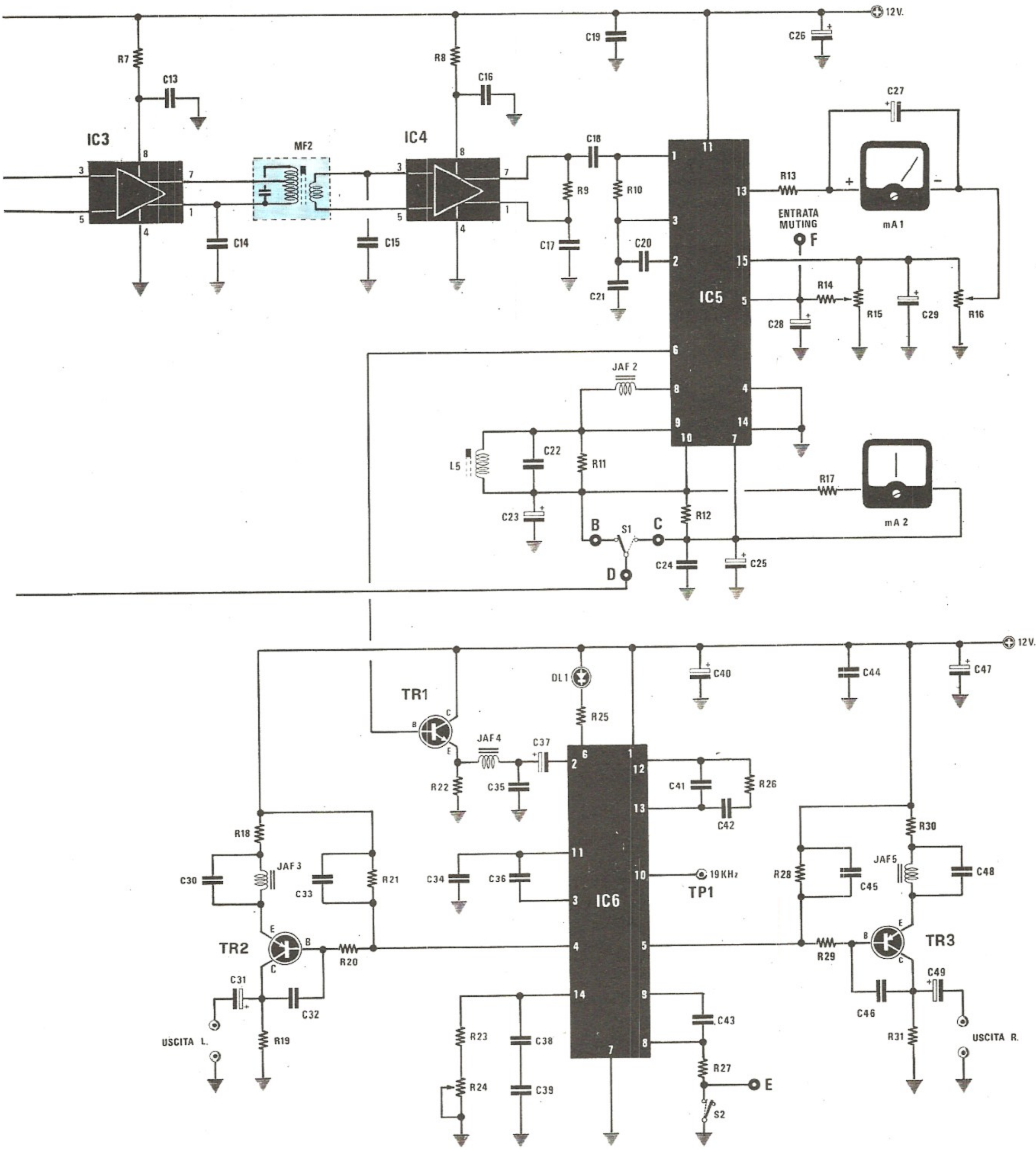


Fig. 1 Schema elettrico del sintonizzatore FM descritto in questo articolo e del relativo alimentatore. La lista componenti è riportata nella pagina successiva. Chi volesse applicare la sintonia elettronica LX401 dovrà richiederci il trasformatore di alimentazione n. 76 che dispone di due secondari: uno da 15 volt per il sintonizzatore ed uno da 18 volt per la sintonia elettronica.

NOTA = Se ruotando il potenziometro R.32 non si riesce a coprire l'intera gamma da 88 a 108 MHz, ridurre il valore di R.33 a 3.900 ohm oppure 2.700 ed anche a 2.200 ohm fino ad ottenere la copertura totale della gamma. Se la lancetta dello strumento MA.1 in presenza di forti segnali supera il fondo scala è sufficiente aumentare il valore della R.13 portandola a 15.000 o a 22.000 ohm.




12V.
R7
C13
IC3
R8
C16
IC4
C19
C26
C27
MF2
C18
R9
R10
C14
C15
C17
C20
C21
IC5
R13
mA 1
ENTRATA MUTING
F
R14
R15
C28
C29
R16
JAF 2
L5
C22
R11
C23
R12
R17
mA 2
B
S1
C
D
C24
C25
DL1
C40
C44
C47
TR1
R25
JAF 4
C37
R22
C35
C41
R26
C42
R18
R21
C30
JAF 3
C33
C34
C36
IC6
19 KHz
TP1
R30
R28
C45
JAF5
C48
TR2
R20
R29
TR3
C31
C32
C46
C49
USCITA L.
R19
R23
C38
R24
C39
C43
R27
E
S2
R31
USCITA R.

Lo stadio oscillatore che si avvale della bobina di sintonia L3/L4 è progettato per oscillare da 98,7 MHz a 118,7 MHz, cioè 10,7 MHz più in alto rispetto alla frequenza captata e questo ci permetterà di applicare direttamente sulla presa « uscita per frequenz. » (vedi accanto al condensatore C50) la sintonia digitale LX308/309 presentata sul n. 62.

Per modificare la frequenza di sintonia si sfruttano due diodi varicap (vedi DV3-DV4) pilotati, tramite la resistenza R2, dalla stessa tensione continua che alimenta i diodi DV1-DV2, cioè dalla tensione disponibile sul cursore centrale del potenziometro R32.

Tale tensione può variare da un minimo di 3 volt ad un massimo di 12 volt e qualora si opti per la versione « professionale » del sintonizzatore, questa tensione verrà fornita automaticamente dal circuito LX401 la cui uscita dovrà essere collegata con un semplice filo alla **presa A** al posto del cursore di R32.

Ritornando al nostro integrato IC2 noteremo che sulla sua uscita (piedini 2-3) risulta collegato il primo trasformatore di media frequenza MF1 accordato, come già detto in precedenza, sulla frequenza di 10,7 MHz.

Il segnale disponibile sul secondario di questo trasformatore, anziché giungere direttamente sull'ingresso del primo stadio preamplificatore IC3 (un integrato di tipo uA.703 o LM.703), viene fatto passare attraverso un **filtro ceramico da 10,7 MHz** (vedi FC1) in modo da migliorare la selettività.

Dopo aver subito una prima preamplificazione da parte di IC3, il segnale disponibile sul secondario del trasformatore di media frequenza MF2, viene applicato all'ingresso di un secondo preamplificatore (vedi IC4) anch'esso di tipo LM.703 come il precedente.

Sull'uscita di IC4 noi ci ritroviamo quindi un segnale di MF di notevole ampiezza che possiamo ora applicare all'ingresso dell'integrato IC5, il noto TDA.1200 perfettamente equivalentemente al LM.3089, il quale esplica diverse funzioni tra cui le più importanti sono quelle di amplificatore di MF a 3 stadi e discriminatore FM a quadratura.

Sul piedino 13 di IC5 risulta collegato lo strumento VU-METER M.A.1. il quale, con la deviazione della propria lancetta, ci permetterà di « valutare » l'intensità del segnale in arrivo.

Il secondo strumentino M.A.2. con la lancetta al centro che troviamo applicato fra il piedino 7 e il piedino 10, ci servirà invece per stabilire se abbiamo « centrato » perfettamente la stazione infatti se ci trovassimo fuori sintonia, la lancetta si sposterà verso destra oppure verso sinistra.

Il deviatore S1, collegato con il « centrale » alla resistenza R4 e con i due estremi rispettivamente ai piedini 10 e 7 dell'integrato IC5, serve per inserire (posizione ON) o escludere (posizione OFF) il CONTROLLO AUTOMATICO DI FREQUENZA AFC cioè per predisporre il ricevitore ad autosintonizzarsi sulla emittente nell'eventualità l'oscillatore locale tendesse a deviare di frequenza.

Questo deviatore, così come il potenziometro di sintonia R32, nel caso si impieghi il circuito elettronico di sintonia andrà escluso ed i tre terminali B-C-D dovranno essere collegati ai relativi terminali B-C-D presenti sul circuito stampato LX401.

Lo stesso discorso vale anche per il terminale F del « muting » il quale, se collegato al corrispondente terminale F disponibile sul circuito stampato LX401, ci permetterà di far tacere l'altoparlante durante la fase di ricerca automatica della stazione.

Precisiamo che il « muting » agisce anche quando la ricerca della stazione viene fatta in modo manuale tramite il potenziometro R32 ed in tal caso il trimmer R15 ci servirà per fissare il livello massimo di rumore che possiamo accettare in altoparlante, quindi andrà regolato in modo tale che in assenza di stazione l'altoparlante stesso risulti il meno rumoroso possibile.

Il trimmer R16, che troviamo applicato in serie allo strumentino M.A.1., ci servirà invece per riportare la lancetta di tale strumento esattamente sullo « zero » in assenza di segnale di AF.

Il segnale di BF già rivelato disponibile sul piedino 6 di IC5 viene applicato all'ingresso del decoder stereo IC6 tramite uno stadio disaccoppiatore costituito dal transistor TR1, sul cui emettitore troviamo collegato un efficace filtro passa-basso (vedi JAF4-C35) che « taglia » a circa 53 KHz in modo da lasciar passare solo il segnale « stereo » vero e proprio e non i vari prodotti di intermodulazione, cioè le armoniche superiori con le relative bande laterali.

Sull'ingresso del decoder stereo (piedino 2) giungerà quindi un segnale perfettamente « pulito » e tale integrato, di tipo SN76115 perfettamente equivalente al MC1310, ci restituirà sulle due uscite (piedini 4-5) rispettivamente il segnale di BF relativo al canale SINISTRO e quello relativo al canale DESTRO.

Tutto questo ovviamente se la stazione che trasmette è « stereo » e se il deviatore S2 risulta aperto in modo da non cortocircuitare a massa la resistenza R27 perché se una sola di queste condizioni non è verificata su entrambe le uscite di IC6 avremo presente lo stesso identico segnale di BF, cioè un segnale MONO.

Infatti con la resistenza R27 a massa il decoder funziona in « mono », e non può quindi separare i due segnali di BF, mentre con tale resistenza « libera » il decoder funziona in « stereo » perché il segnale ricevuto sia stereo.

Facciamo presente che se l'emittente captata trasmette in stereo vedremo accendersi il diodo led DL1; se invece trasmette in « mono » tale diodo led se ne rimarrà spento.

Ricordiamo inoltre che qualora si utilizzi la sintonia elettronica, il deviatore MONO-STEREO S2 andrà eliminato ed il terminale E andrà collegato alla piastra LX401.

Sempre l'integrato IC6 ci fornirà in uscita sul piedino 10 un segnale alla frequenza di 19 KHz che potremo sfruttare,

Componenti

R1 = 56.000 ohm 1/4 watt
R2 = 56.000 ohm 1/4 watt
R3 = 1,5 megaohm 1/4 watt
R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
R5 = 330 ohm 1/4 watt
R6 = 330 ohm 1/4 watt
R7 = 100 ohm 1/4 watt
R8 = 100 ohm 1/4 watt
R9 = 680 ohm 1/4 watt
R10 = 330 ohm 1/4 watt
R11 = 4.700 ohm 1/4 watt
R12 = 4.700 ohm 1/4 watt
R13 = 10.000 ohm 1/4 watt
R14 = 10.000 ohm 1/4 watt
R15 = 10.000 ohm trimmer un giro
R16 = 10.000 ohm trimmer un giro
R17 = 33.000 ohm 1/4 watt
R18 = 220 ohm 1/4 watt
R19 = 1.000 ohm 1/4 watt
R20 = 47.000 ohm 1/4 watt
R21 = 3.900 ohm 1/4 watt
R22 = 1.000 ohm 1/4 watt
R23 = 18.000 ohm 1/4 watt
R24 = 5.000 ohm trimmer 20 giri
R25 = 680 ohm 1/4 watt
R26 = 1.000 ohm 1/4 watt
R27 = 82.000 ohm 1/4 watt
R28 = 3.900 ohm 1/4 watt
R29 = 47.000 ohm 1/4 watt
R30 = 220 ohm 1/4 watt
R31 = 1.000 ohm 1/4 watt
R32 = 10.000 ohm potenz. lineare
R33 = 4.700 ohm 1/4 watt
C1 = 1.000 pF a disco
C2 = 10.000 pF a disco
C3 = 220 pF a disco
C4 = 4,5-20 pF compensatore
C5 = 10.000 pF a disco
C6 = 1 mF elettr. 50 volt
C7 = 4,5-20 pF compensatore
C8 = 10 pF a disco
C9 = 10 pF a disco
C10 = 10.000 pF a disco
C11 = 47 pF a disco
C12 = 47.000 pF a disco
C13 = 47.000 pF a disco
C14 = 47.000 pF a disco
C15 = 47.000 pF a disco
C16 = 47.000 pF a disco
C17 = 47.000 pF a disco
C18 = 10.000 pF a disco
C19 = 47.000 pF a disco
C20 = 22.000 pF a disco
C21 = 22.000 pF a disco
C22 = 120 pF a disco
C23 = 10 mF elettr. 25 volt
C24 = 47.000 pF a disco
C25 = 10 mF elettr. 25 volt
C26 = 10 mF elettr. 25 volt
C27 = 10 mF elettr. 25 volt
C28 = 1 mF elettr. 50 volt
C29 = 10 mF elettr. 25 volt
C30 = 18.000 pF poliestere
C31 = 10 mF elettr. 25 volt
C32 = 150 pF a disco
C33 = 12.000 pF poliestere
C34 = 1.800 pF poliestere
C35 = 6.800 pF poliestere
C36 = 47.000 pF poliestere
C37 = 4,7 mF elettr. 25 volt
C38 = 1.000 pF poliestere
C39 = 1.000 pF poliestere
C40 = 10 mF elettr. 25 volt
C41 = 220.000 pF poliestere
C42 = 470.000 pF poliestere
C43 = 47.000 pF poliestere
C44 = 47.000 pF a disco
C45 = 12.000 pF poliestere
C46 = 150 pF a disco
C47 = 10 mF elettr. 25 volt
C48 = 18.000 pF poliestere
C49 = 10 mF elettr. 25 volt
C50 = 2,2 pF a disco
C51 = 1.000 mF elettr. 25 volt
C52 = 1.000 mF elettr. 25 volt
C53 = 100.000 pF a disco
C54 = 100 mF elettr. 25 volt
C55 = 100.000 pF a disco
DV1-DV2 = doppio diodo varicap BB104
DV3-DV4 = doppio diodo varicap BB104
FC1 = filtro ceramico 10,7 MHz
JAF1 = impedenza AF da 1 microhenry
JAF2 = impedenza AF da 18 microhenry
JAF3 = impedenza AF da 1 millihenry
JAF4 = impedenza AF da 1 millihenry
JAF5 = impedenza AF da 1 millihenry
L1/L2 = bobina (vedi testo)
L3/L4 = bobina (vedi testo)
L5 = bobina (vedi testo)
MF1 = media frequenza 10,7 MHz rosa
MF2 = media frequenza 10,7 MHz arancio
IC1 = integrato tipo SH120
IC2 = integrato tipo S042P
IC3 = integrato tipo LM.703
IC4 = integrato tipo LM.703
IC5 = integrato tipo TDA.1200-LM.3089
IC6 = integrato tipo SN76115-MC1310
IC7 = integrato tipo uA.7812
TR1 = transistor NPN tipo BC209 o BC109
TR2 = transistor PNP tipo BC205 o BC328
TR3 = transistor PNP tipo BC205 o BC328
DL1 = diodo led
RS1 = ponte raddrizz. 100 v. 1 A.
S1 = deviatore a levetta
S2 = deviatore a levetta
M.A.1. = vu-meter 250 microampère f.s.
M.A.2. = tuning 250 microampère
T1 = trasformatore 10 watt
primario 220 volt secondario 15 volt 0,5 ampère.

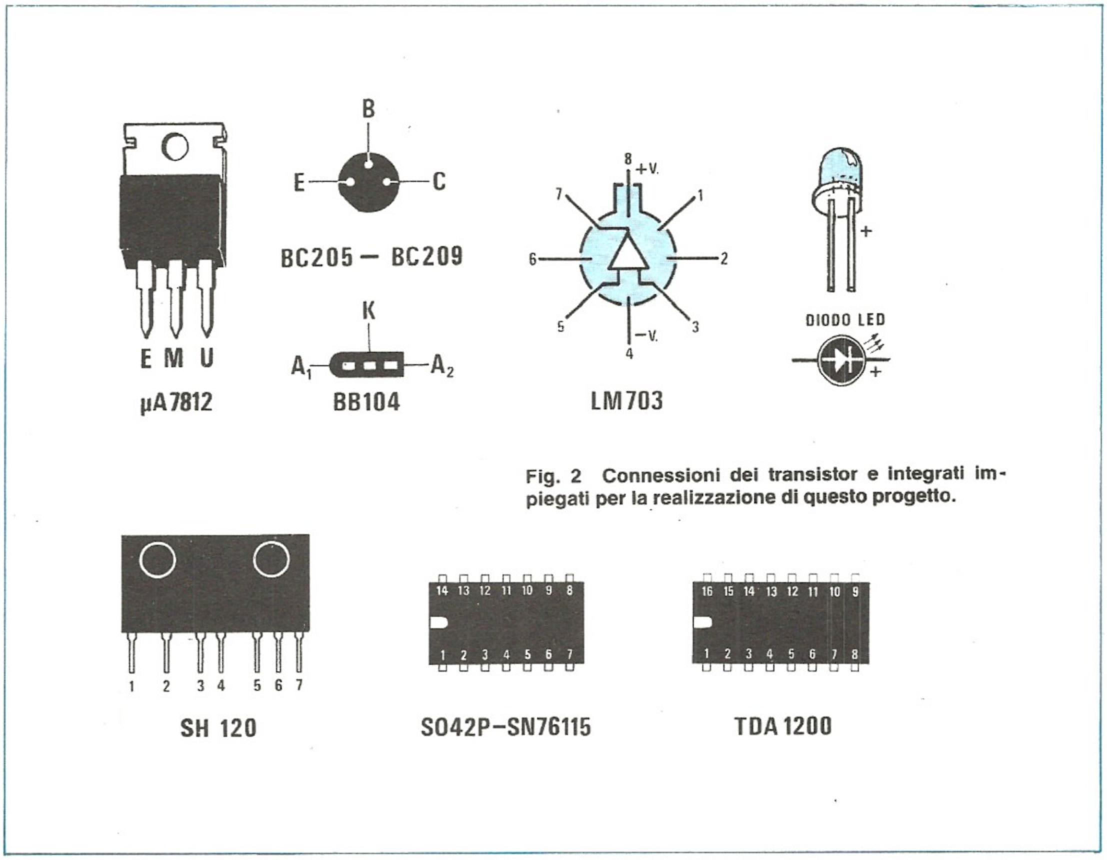


Fig. 2 Connessioni dei transistor e integrati impiegati per la realizzazione di questo progetto.

qualora si abbia a disposizione un frequenzimetro, per tarare il trimmer R24 in modo da ottenere la maggior separazione possibile fra i canali.

Infatti quando il frequenzimetro applicato sul piedino 10 di IC6 ci leggerà esattamente 19.000 Hz, avremo la certezza assoluta che il decoder svolge nel migliore dei modi le sue funzioni.

Se non disponete di un frequenzimetro potrete comunque effettuare una taratura egualmente precisa seguendo le indicazioni fornite nell'apposito paragrafo.

Il segnale di BF disponibile sulle due uscite di IC6, anziché raggiungere direttamente le uscite CANALE DESTRO e CANALE SINISTRO del sintonizzatore, viene applicato sulla base di due transistor PNP (vedi TR2-TR3) i quali svolgono la duplice funzione di amplificatore di BF e filtro per eliminare la sottoportante a 38 KHz che in assenza di segnale di BF potrebbe sovraccaricare l'amplificatore finale di potenza.

Come avrete notato, nel progettare questo circuito si è cercato di migliorare tecnicamente tutti gli stadi rispetto al « vecchio » sintonizzatore in modo tale da ottenere un sintonizzatore con caratteristiche veramente « professionali ».

Per alimentare tutto il circuito si richiede una tensione continua di 12 volt che otteniamo molto semplicemente raddrizzando i 15 volt disponibili sul secondario del trasformatore T1 tramite il ponte RS1 e stabilizzandoli quindi sul valore richiesto con l'integrato IC7 di tipo uA.7812.

Tutti questi componenti, tranne ovviamente il trasformatore, troveranno posto sullo stesso circuito stampato del sintonizzatore in modo tale che lo stesso risulti completamente autonomo.

Precisiamo che per questo progetto possiamo fornirvi due tipi diversi di trasformatore a seconda di come avete intenzione di sviluppare il montaggio.

Per esempio se desiderate realizzare il solo sintonizzatore descritto in questo articolo e non volete abbinargli né ora né in futuro la sintonia elettronica automatica LX401, vi basterà un trasformatore con un solo secondario da 15 volt 0,5 ampère ed in tal caso potrete richiederci il **modello n. 51** già sfruttato per il precedente sintonizzatore.

Se invece avete intenzione di completare il progetto con tutti gli accessori disponibili, dovrete richiederci il **trasformatore n. 76** che abbiamo fatto avvolgere appositamente e dispone di due secondari: uno da 15 volt 1 ampère per alimentare il solo sintonizzatore LX400 e uno da 18 volt 1

ampère per alimentare la sola sintonia automatica LX401.

Per alimentare il solo frequenzimetro a display sfrutteremo infine il trasformatore n. 57 già incluso nel prezzo del kit LX308/309 (vedi rivista n. 62).

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato necessario per il montaggio di questo sintonizzatore porta la sigla LX400 ed è un « doppia faccia » di dimensioni piuttosto ridotte (cm. 16 x 10,5) rispetto al numero dei componenti che deve contenere.

Come per tutti i circuiti doppia faccia, prima di iniziare a stagnare qualsiasi componente dovremo ricordarci di compiere un'operazione estremamente importante ai fini del risultato finale, collegare cioè tutte le piste superiori con quelle inferiori infilando nel bollino posti alle loro estremità uno spezzone di filo di rame nudo che stagneremo successivamente su entrambe le parti.

Una volta effettuati questi ponticelli potrete iniziare il montaggio vero e proprio inserendo per prime sullo stampato le tre bobine L1/L2 L3/L4 e L5 che troverete già avvolte nel kit.

Tali bobine, come noterete, sono avvolte su un supporto di plastica completo di nucleo ferromagnetico e poiché questo supporto deve infilarsi nello stampato, qualora il foro disponibile non avesse un diametro sufficiente, dovrete preoccuparvi di allargarlo utilizzando per questo scopo una punta da trapano da 5 mm.

Le tre bobine sono facilmente riconoscibili una dall'altra per il numero delle spire avvolte comunque per facilitarvi il riconoscimento vi indicheremo qui di seguito i dati più significativi di ciascuna di esse:

Bobina L1/L2 (vedi fig. 3)

L1 = 6 spire leggermente spaziate con filo di rame argentato da 0,8 - 1 mm. e presa occhiello sulla 2° spira dal lato massa

L2 = 2 spire intercalate su L1 dal lato massa, con filo di rame smaltato del diametro di 0,3-0,4 mm.

Bobine L3/L4 (vedi fig. 4)

L3 = 5 spire leggermente spaziate con filo di rame argentato da 0,8 - 1 mm. e presa occhiello sulla spira centrale

L4 = 2 spire intercalate al centro della bobina L3 con filo di rame smaltato del diametro di 0,3-0,4 mm.

Bobina L5 (vedi fig. 5)

L5 = 20 spire affiancate con filo di rame smaltato da 0,3-0,4 mm.

Nell'inserire le bobine tenete presente che l'estremo inferiore della bobina L1 deve infilarsi nel foro relativo alla pista di « massa » perché se per errore lo inseriste nel foro opposto il circuito funzionerà male.

Per la bobina L3 invece il problema non esiste in quanto essendo il link L4 avvolto al centro della medesima, anche se invertissimo fra di loro i due terminali estremi per quanto concerne il funzionamento non cambierebbe un bel niente.

Come già anticipato, sia la bobina L1 che la bobina L3,

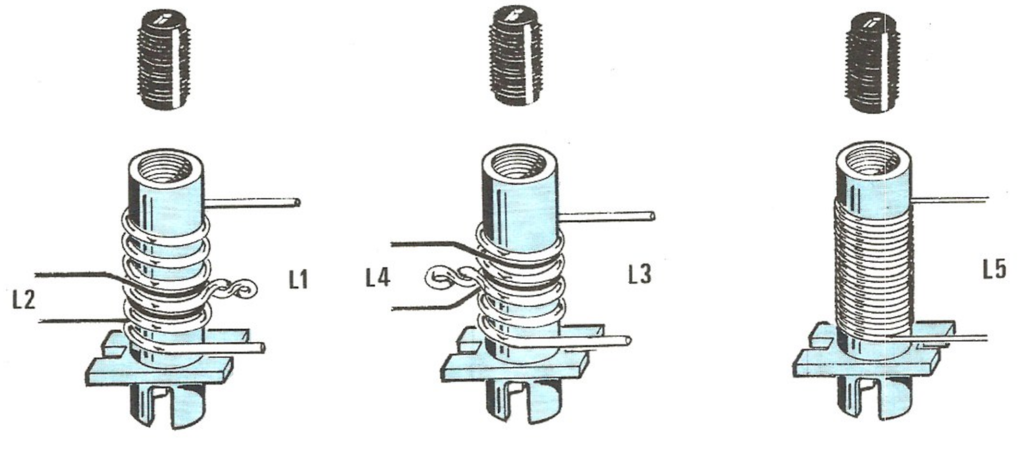


Fig. 3 Bobina di sintonia L1/L2

Fig. 4 Bobina oscillatrice L3/L4

Fig. 5 Bobina discriminatore L5

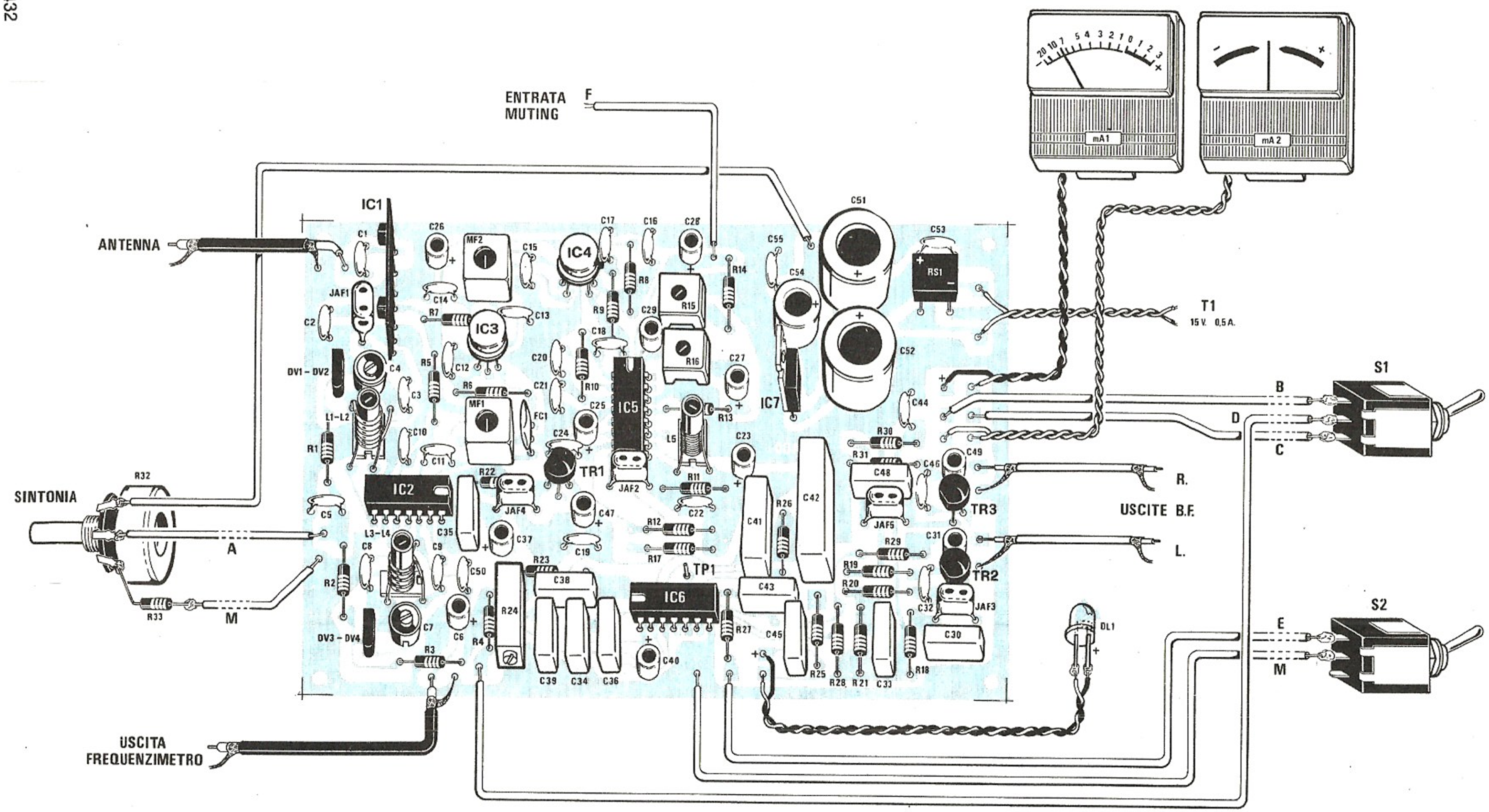


Fig. 6 **Schema pratico di montaggio del sintonizzatore FM. Chi ritenesse opportuno abbinare a tale ricevitore la sintonia automatica LX401 completa di preselezione per 8 canali dovrà eliminare da questo circuito il potenziometro R32 e i deviatori S1, S2 e collegare i terminali A-M B-C-D EM e F ai corrispondenti terminali presenti su tale circuito stampato.**

presentano un occhiello nel punto in cui va effettuata la « presa »: in questo occhiello noi dovremo quindi stagnare un sottile filo di rame nudo che poi infileremo nel relativo foro posto sullo stampato e stagneremo alla pista sottostante.

Per evitare che ruotando il nucleo delle bobine ruoti anche il supporto plastico, ricordatevi di fissarlo nella parte inferiore alla vetronite con una goccia di cementatutto o collante a presa rapida.

Una volta completata l'operazione « bobine » potremo inserire sul circuito stampato tutti gli altri componenti, dando la precedenza a quelli di minor ingombro, come per esempio le resistenze ed i condensatori a disco, per terminare con quelli di dimensioni maggiori.

Per gli integrati IC2-IC5-IC6 consigliamo come al solito di utilizzare gli appositi zoccoli in modo tale da poterli facilmente sostituire in caso di guasto senza dover danneggiare le piste dello stampato.

Gli integrati IC3-IC4 li stagneremo invece direttamente alle piste dello stampato facendo attenzione che la tacca di riferimento sporgente dal loro involucro risulti rivolta come indicato sulla serigrafia.

Nel montare i transistor dovremo fare attenzione a non scambiare fra di loro i tre terminali E-B-C e soprattutto a non scambiare il TR1, che è un NPN di tipo BC209 o BC109, con TR2 e TR3 che invece sono dei PNP di tipo BC205 o BC328.

Dopo i transistor sarà la volta del filtro ceramico a 10,7 MHz il quale deve essere montato con il punto di colore presente sul suo involucro rivolto verso la resistenza R6.

Potremo ancora montare i due diodi varicap e le due medie frequenze MF1-MF2 le quali dispongono di 3 piedini su un lato e 2 sul lato opposto, quindi non vi è possibilità di errore: importante è però ricordarsi che la MF1 dispone di un nucleo color **rosa** e la MF2 di un nucleo color **arancio** e poiché questi colori si assomigliano moltissimo, cercate di non scambiarle fra di loro quando le inserirerete sullo stampato (per distinguerle più facilmente ricordatevi che quella ROSA porta scritto sull'involucro FM1, mentre quella ARANCIO porta scritto FM2).

Ricordatevi inoltre che i due terminali dello schermo metallico di ciascuna bobina debbono necessariamente venire stagnati alla pista di massa sottostante diversamente lo schermo stesso non potrà svolgere la sua funzione.

Restano ancora da montare il circuito ibrido SH.120, l'integrato stabilizzatore IC7, tutti i condensatori elettrolitici, il ponte raddrizzatore e le impedenze a goccia le quali si distinguono facilmente una dall'altra in base ai punti di colore riportati sul loro involucro e cioè:

JAF1 = 1 microhenry (marrone - nero - fascia oro)
JAF2 = 18 microhenry (marrone - grigio - fascia nera)
JAF3-JAF4-JAF5 = 1 millihenry (marrone - nero - fascia rossa)

Terminato il montaggio potremo inserire i tre integrati negli appositi zoccoli facendo in modo che la tacca di riferimento presente sul loro involucro risulti rivolta come indicato nel disegno pratico di fig. 6 , quindi potremo collegare al nostro circuito il potenziometro di sintonia R32 (con la resistenza R33 stagnata su uno dei due terminali estremi), il diodo led DL1 sullo « stereo », i due deviatori S1-S2, i due strumentini ed il trasformatore T1 dopodichè procederemo alla taratura dei trimmer e delle bobine presenti.

TARATURA E MESSA A PUNTO

Ammettiamo per ora che non ci interessi dotare il nostro ricevitore del circuito di commutazione elettronica LX401 presentato su questo stesso numero e che ci si accontenti invece di utilizzare per la sintonia il potenziometro R32 completando il sintonizzatore con il frequenzimetro LX308-309 presentato sul n. 62 (che potremo però sempre sostituire con la scala parlante a diodi led LX235 presentata sul n. 50/51).

L'uscita del nostro sintonizzatore la collegheremo ad un preamplificatore stereo ed a questo punto potremo fornire tensione a tutto il circuito ricordandoci di escludere il controllo automatico di frequenza AFC spostando il deviatore S1 su B.

Una volta alimentato il nostro circuito, la prima operazione da compiere sarà quella di tarare il nucleo della bobina oscillatrice L3/L4 in modo da poter coprire totalmente la gamma FM da 88 a 108 MHz, cioè l'oscillatore dovrà essere in grado di funzionare da 98,7 a 118,7 MHz.

Per ottenere questo dovrete procedere come segue:

1° Ruotate la manopola del potenziometro R32 fino a leggere sul frequenzimetro la frequenza più bassa che potrà risultare indifferentemente di 75-77-83-86-90-94 MHz in quanto non abbiamo ancora tarato nessuna bobina.

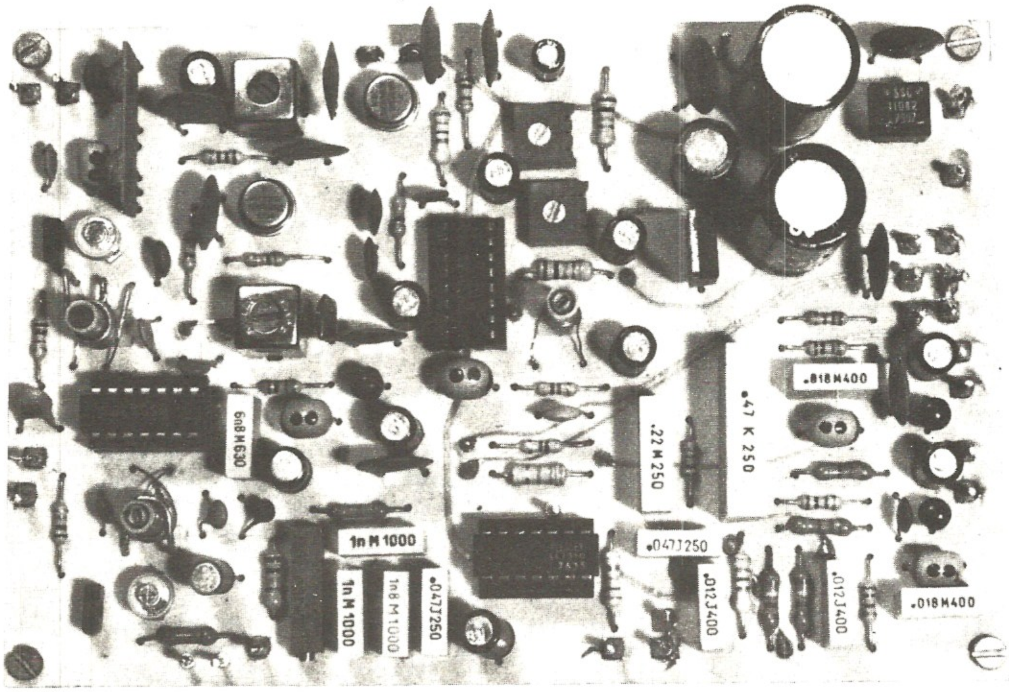
2° Con un cacciavite di plastica ruotate il nucleo della bobina L3/L4 fino a leggere sui display del visualizzatore esattamente 88 MHz.

3° Ruotate ora il cursore del potenziometro R32 tutto dalla parte opposta in modo da leggere sul frequenzimetro la frequenza più alta ed anche in questo caso non è detto che vi compaia subito 108 MHz, anzi è molto più facile leggere ad esempio 105-106 oppure 109-110 MHz.

4° Per correggere il fondo scala dovrete agire sul compensatore C7 ruotandolo con un cacciavite di plastica fino a leggere esattamente 108 MHz sui display.

5° Ruotate nuovamente il potenziometro R32 tutto verso il basso per controllare che l'inizio della scala sia ancora 88 MHz e non risulti spostato su 87,5 MHz oppure su 88,5 MHz.

6° Se l'inizio della scala si è spostato, ritoccate nuova-



Ecco come si presenterà il nostro circuito stampato dopo che avrete montato su di esso tutti i componenti.

mente il nucleo della bobina L3/L4 per riportarlo in passo poi ruotate ancora il potenziometro R32 tutto verso l'alto e controllate se l'estremo superiore è sempre 108 MHz, diversamente ritoccate una seconda volta il compensatore C7 finchè non leggerete tale valore sui display.

Dopo l'oscillatore potremo ora tarare le due medie frequenze MF1-MF2 e per far questo non avremo necessità di alcuno strumento particolare: sarà infatti sufficiente sintonizzarsi su una emittente locale che trasmetta il più possibile a centro gamma e che si riesce a ricevere con una corta antenna per raggiungere facilmente lo scopo.

1° Ruotate il trimmer R15 del muting a metà corsa ed il trimmer R16 in modo da ottenere una piccolissima deviazione della lancetta dello strumento vu-meter. MA1.

2° Ruotate con un cacciavite prima il nucleo della MF2 poi quello della MF1 fino ad ottenere sullo strumento stesso la massima deviazione della lancetta.

3° Se la lancetta andasse oltre il fondo scala dovrete ruotare il trimmer R16 fino a farla rientrare in modo da poter stabilire se ruotando il nucleo delle MF si ottiene un segnale maggiore oppure minore.

Dopo le « medie-frequenze » sarà la volta della bobina d'aereo L1/L2 che andrà tarata nel modo seguente:

1° Cercate di sintonizzarvi su una emittente che trasmetta all'inizio della gamma, cioè sugli 88-90 MHz, quindi ruotate il nucleo della bobina L1/L2 fino ad ottenere la massima deviazione della lancetta dello strumento MA1.

2° Spostatevi tutto verso l'estremo opposto della gamma, cioè cercate di sintonizzare una stazione che trasmetta per sempio al di sopra dei 100 MHz, quindi ruotate il compensatore C4 sempre cercando di ottenere la massima deviazione della lancetta dello strumento.

3° Tornate nuovamente a sintonizzare la stazione che trasmette all'inizio della gamma e ritoccate ancora il nucleo della bobina L1/L2 sempre per il massimo segnale.

4° Ripetete le operazioni suddette finché vedrete che né il compensatore né il nucleo della bobina possono più fornirvi alcun miglioramento.

Eseguite tutte queste operazioni potremo ora collegare sull'ingresso del sintonizzatore la nostra antenna abituale, cioè un'antenna esterna oppure, in mancanza di questa, un filo di rame lungo 1-2 metri.

A questo punto sintonizzeremo la stazione che giunge più forte alla nostra antenna, quella cioè che farà deviare maggiormente verso il fondo scala lo strumento, dopodiché ruoteremo il cursore del trimmer R16 con un cac-

ciavite fino a riportare la lancetta stessa esattamente sulla posizione 0 dB.

Non preoccupatevi se il segnale che ricevete **presenta una forte distorsione** perché abbiamo ancora la bobina L5 da tarare e questa servirà appunto per eliminare tale difetto.

Se il vostro ricevitore distorce quando la stazione è perfettamente sintonizzata, cioè la lancetta dello strumento MA1 è deviata tutta verso il massimo, guardando il secondo strumento MA2, la cui lancetta dovrebbe in questo caso dovrebbe essere posizionata al centro, vi accorgerete che questa risulta invece spostata verso destra oppure verso sinistra.

Con un cacciavite di plastica ruotate ora il nucleo della bobina L5 fino a riportare la lancetta dello strumento MA2 esattamente a metà scala ed a questo punto vi accorgerete che la distorsione che prima era presente automaticamente è sparita ed il segnale di BF esce in altoparlante perfettamente « nitido ».

Raggiunta questa condizione possiamo affermare di aver già tarato tutto lo stadio di AF-MF, tuttavia se qualcuno lo desidera potrà sempre ritoccare il nucleo della MF1 e della MF2 per vedere se riesce a far deviare un pochino di più verso destra la lancetta dello strumento vu-meter.

Resta da tarare il solo decoder stereo, un'operazione questa per cui è necessario intervenire sul trimmer R24.

Se avete un frequenzimetro potrete collegare la sonda di questo sul TP1 (vedi accanto a C6) quindi, dopo aver spostato il deviatore S2 dalla posizione MONO alla posizione STEREO, ruotate il trimmer R24 fino a leggere una frequenza esattamente di 19.000 Hz. ed a questo punto il vostro decoder sarà perfettamente tarato.

Se non disponete di un frequenzimetro cercate di sintonizzarvi su una emittente che sapete trasmette in « stereo » e ruotate quindi tale trimmer finché non vedrete accendersi il diodo led rosso DL1 del decoder (led collegato al piedino 6 di IC6).

Una volta effettuata questa operazione il nostro sintonizzatore è già pronto per esplicare nel migliore dei modi le sue funzioni quindi potrete subito metterlo in « opera ».

Constaterete che la sensibilità di cui esso dispone è veramente eccezionale, infatti è sufficiente impiegare come antenna uno spezzone di filo lungo un metro o poco più per riuscire a ricevere distintamente tutte le emittenti che trasmettono sulla gamma FM e questo per merito soprattutto del preamplificatore ibrido a larga banda SH.120.

Detto questo noi potremmo anche concludere il nostro discorso, tuttavia una cosa vogliamo ancora precisarvi e cioè che se qualcuno desiderasse ampliare il campo d'azione dell'AFC (controllo automatico di frequenza), cioè renderlo più efficace rispetto a quello che attualmente è previsto sul nostro circuito, può facilmente raggiungere lo scopo riducendo il valore della resistenza R3 dagli attuali 1,5 megaohm a 1,2 megaohm oppure a 1 megaohm anche se a noi onestamente questa operazione ci sembra del tutto sconsigliabile.

Per quanto riguarda il trimmer R14, cioè quello relativo al muting, come già anticipato nel corso dell'articolo, dovremo cercare di ruotarlo sperimentalmente di tanto quanto è necessario per minimizzare il rumore in altoparlante passando da una stazione all'altra, senza tuttavia eccedere in questa operazione diversamente finiremmo per coprire totalmente le stazioni più deboli precludendone così l'ascolto.

Una volta realizzato un sintonizzatore con tali caratteristiche possiamo anche permetterci di dotarlo di una sintonia elettronica automatica, più una preselezione per 8 canali che ci consenta di ascoltare ogni volta la stazione preferita senza troppe complicazioni di ricerca, e per questo, come ormai saprete, abbiamo realizzato un circuito supplementare, siglato LX401, che troverete in altra parte su questa stessa rivista.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX400 in fibra di vetro, a doppia faccia, forato e completo di disegno serigrafico	L. 13.300
Tutto il materiale occorrente cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, integrati e relativi zoccoli, bobine avvolte, medie frequenze, diodi varicap, diodo led, compensatori, transistor, ponte raddrizzatore, impedenze, deviatori e due strumentini di cui uno vu-meter e l'altro a zero centrale, escluso il solo trasformatore	L. 80.900
Un trasformatore n. 51 con un solo secondario da 15 volt 0,5 ampère	L. 5.100
Un trasformatore n. 76 con due secondari rispettivamente da 15 volt 1 ampère e 18 volt 1 ampère	L. 12.400
Un elegante mobile completo di mascherina serigrafata tipo rack per contenere sintonizzatore frequenzimetro e sintonia automatica	L. 44.800

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali

NEW

OSCILLOSCOPIO MONOTRACCIA TS/5000-00



- **Favoloso per didattica**
- **Ultracompatto**
- **Tubo RC ad alta luminosità**
- **Ottima sensibilità**
- **Comandi frontali per un facile impiego**
- **Ingresso sincro esterno**
- **Regolazione assi a copertura continua**

Tubo RC 3" (60 x 50)
Divisione griglia 10 x 8
Fosforo - verde media resistenza

Asse verticale

Larghezza di banda: dalla c.c. a 6 MHz
Commutatore: c.c. c.a.
Sensibilità: 10 mV - 10 V
Attenuatore: 1/1 1/10 1/100 e controllo variabile di guadagno 22 dB
Impedenza d'ingresso: 1 MΩ 35 pF in parallelo
Tensione massima ingresso: 300 Vc.c. e 600 Vpp

Asse orizzontale

Larghezza di banda: dalla c.c. a 250 kHz
Sensibilità: 0,3 V/Div
Impedenza d'ingresso: – 1 MΩ 30 pF in parallelo
Tensione massima d'ingresso: – 100 Vpp

Base dei tempi

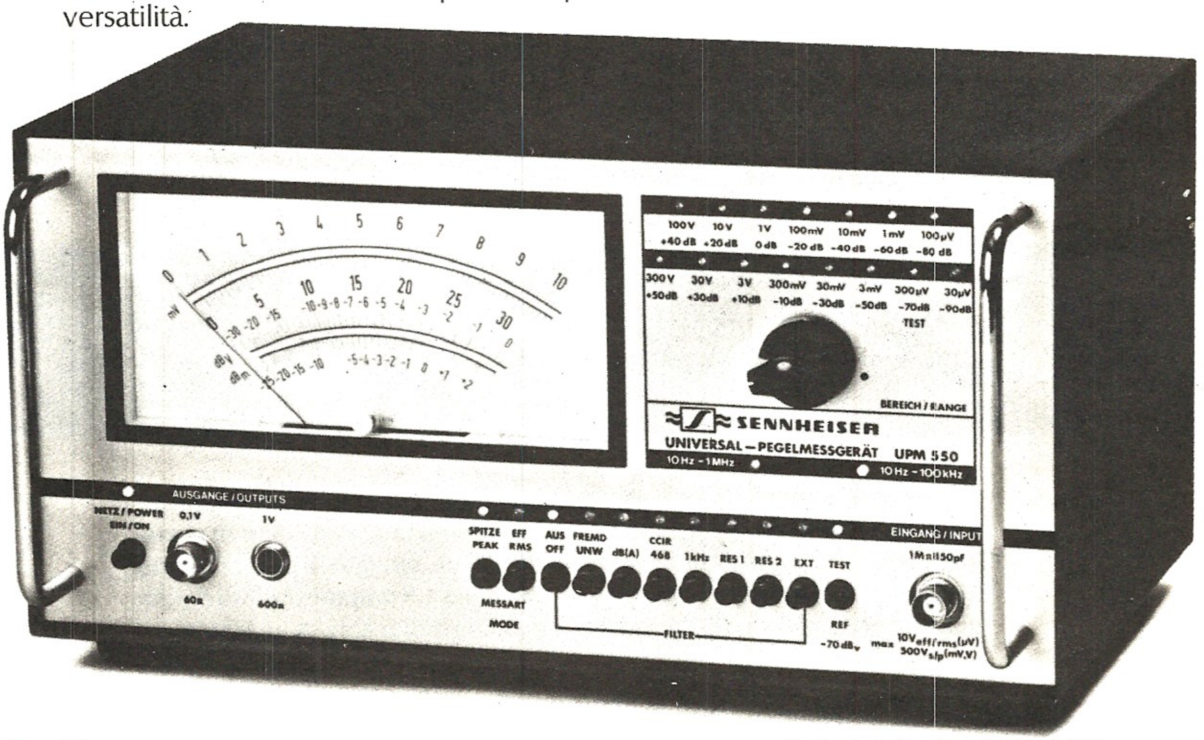
Frequenza di sweep: 10 - 100 Hz / 10 - 1000 Hz / 1-110 kHz con variazione continua
Sincronismo: interno - esterno
Sensibilità: sincro interno 1 Div / esterno 2 Vpp
Alimentazione: 220 Vc.a. - 50 Hz
Dimensioni: 270 x 145 x 190

nyce
TEST & MEASURING INSTRUMENTS

DISTRIBUITO IN ITALIA DALLA GBC

L'esatta misura della tecnologia tedesca

Questo microvoltmetro costruito dalla Sennheiser come successore del famoso RV 55 permette misure molto accurate di tensioni alternate sia come vero valore efficace che come valore di picco. La possibilità di inserire filtri aumenta la sua versatilità.



Dati tecnici

Campi di tensione	0...30/100/300 μV 1/3/10/30/100/300 mV 1/3/10/30/100/300 V - 100... + 50 dBv -98... + 52,5 dBm
Errore di misura con tensione sinusoidali	
nei campi mV e V	20 HZ...200kHz ± 3%, 10 Hz...1 MHz ± 5%
nei campi μV	20 Hz...50 kHz ± 3%, 10 Hz... 100 kHz ± 5%
Impedenza d'ingresso	
nei campi mV e V	1 MOhm/30 pF
nei campi μV	100 kOhm/30 pF
Impedenza d'uscita	
Uscita di misura	60 Ohm
Uscita per cuffia	600 Ohm
Uscita dal filtro	600 Ohm
Filtri incorporati	
a. Filtro 1000 Hz	attenuazione a 100 Hz: o dB ± 0,2 dB
Andamento dell'attenuazione	vedi curva*
b. Filtro psofometrico a norma CCIR	attenuazione a 1000 Hz: 0 dB ± 0,5 dB
Allacciamento a rete	50...60 Hz 110/220 V ± 10% ca. 20 VA, con isolameto a protezione
Dimensioni in mm	294 x 195 x 156
Peso	ca. 5 kg
Filtri fornibili su richiesta	
a. Filtro psofometrico telefonico secondo il CCITT	
b. Filtro per la misurazione delle tensioni parassite a norma DIN 45 405	
c. Filtro per la misura del rumore a norma DIN 45 405	

Per tensioni alternate da 10 Hz a 1 MHz.
15 campi di misura.
Elevata sensibilità di ingresso.
Elevata precisione, valori di misura molto stabili.
Costruzione robusta.
Impilabile con gli altri strumenti di misura Sennheiser.

POLINIA DIV. AUDIO EXHIBO

polinia

IL SUONO VIAGGIA CON NOI

Elenco rappresentanti regionali per negozi e installatori

LOMBARDIA: Videosuono - Tel. 02/717051 - 717351 • PIEMONTE: Giacchero - Tel. 011/637531 • VENETO: (esclusa prov. Belluno) - Rossini - Tel. 030/931769 • FRIULI - VENEZIA GIULIA: R.D.C. - Tel. 0434/29268 - 23947 • LIGURIA: Stereo - Tel. 010/308086 • EMILIA ROMAGNA: Audiotecno - Tel. 051/450737 • TOSCANA e UMBRIA: Zaccagnini - Tel. 0574/463218 • LAZIO: Esa Sound - Tel. 06/3581816 • CAMPANIA: Marzano - Tel. 081/323270 • ABRUZZO e MOLISE: Di Blasio - Tel. 085/62610 • PUGLIA - BASILICATA - CALABRIA: Tirelli - Tel. 080/348631 • SICILIA: Montalto - Tel. 091/334985 • SARDEGNA: Loria - Tel. 070/564334 • TRENTINO - ALTO ADIGE: (e prov. di Belluno) Kiem - Tel. 0471/39974.

Desidero ricevere informazioni su UPM 550

NOME E COGNOME

VIA

CITTÀ

(Ritagliare e spedire a Polinia via F. Frisi, 22 - Monza)

Chi si dedica come hobby al ferromodellismo non si accontenta in genere di un semplice alimentatore costituito da un ponte raddrizzatore più un reostato per variare la velocità ed il senso di marcia dei suoi modelli, bensì richiede un qualcosa di più perfetto anche perché si comincia sempre con uno o due trenini per poi ritrovarsi dopo qualche mese con un deposito locomotive da far invidia al capostazione di Milano.

In pratica un alimentatore da impiegarsi per questo uso deve possedere delle caratteristiche un po' particolari, cioè risultare protetto contro eventuali e facili cortocircuiti, essere in grado di erogare correnti di picco sull'ordine di 1,5-2 ampère, mantenere la tensione in uscita costante anche in presenza di forti assorbimenti e soprattutto deve permettere all'operatore di variare progressivamente la velocità sia in avanti che all'indietro.

VARIATORE di velocità e

Un alimentatore che ci permette di aumentare o diminuire progressivamente la velocità di un trenino o di un automobilina elettrica e di invertirne sempre progressivamente la marcia: tale circuito è superprotetto ed è in grado di erogare una corrente massima 1,5 ampère, quindi risulta idoneo anche per un plastico con un numero molto elevato di trenini.

Il progetto che oggi vi presentiamo possiede tutte queste caratteristiche, quindi riteniamo che possa soddisfare qualsiasi vostra esigenza anche perché nello stesso circuito è presente un trimmer di regolazione che permette di variare la tensione massima in uscita in un campo compreso fra i 4 volt e i 15 volt in modo tale da poter adattare l'uscita stessa a qualsiasi tipo di motore elettrico, sia esso da 6 volt, 8 volt, 12 volt oppure 15 volt.

SCHEMA ELETTRICO

Sappiamo tutti che la velocità (cioè il numero di giri al minuto) ottenibile con un motore in corrente continua è proporzionale alla tensione applicata ai suoi capi, cioè se noi aumentiamo questa tensione la velocità del motore aumenta, viceversa se noi diminuiamo la tensione applicata, diminuisce anche la velocità, non solo ma se noi invertiamo di polarità la tensione applicata al motore automaticamente si inverte anche il senso di marcia.

È proprio su questo principio che si basa il nostro « variatore di velocità » il quale non è altro che un alimentatore stabilizzato in grado di fornire in uscita una tensione positiva o negativa il cui valore può essere regolato a piacimento agendo sul potenziometro R2.

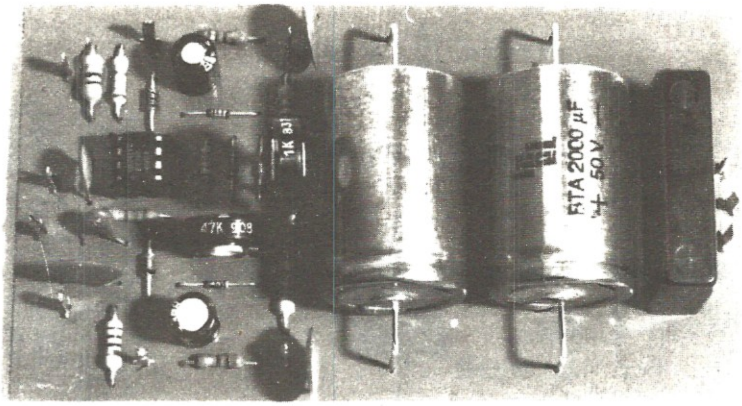
Osservando lo schema elettrico di fig. 1 noteremo che la tensione dei 15 + 15 volt disponibile sul secondario a presa centrale del trasformatore T1 (un trasformatore da 60 watt in grado di erogare una corrente max di 2 ampère) viene raddrizzata dal ponte RS1 e filtrata quindi dai condensatori elettrolitici C1 e C2 in modo da ottenere due tensioni continue rispettivamente di **22 volt positivi** rispetto alla massa e **22 volt negativi** sempre rispetto alla massa che utilizzeremo per alimentare l'integrato IC1 e i due transistor finali TR1-TR2.

Questo integrato e questi due transistor realizzano nel loro insieme un perfetto amplificatore di potenza in continua la cui tensione d'uscita può essere variata a piacimento da un minimo di circa 15 volt negativi ad un massimo di circa 15 volt positivi semplicemente agendo sul potenziometro R2.

Come noterete gli estremi di questo potenziometro sono collegati entrambi ad un diodo zener da 5,1 volt (vedi DZ1 e DZ2) però mentre sullo zener DZ1 abbiamo presente una tensione di 5,1 volt positivi rispetto alla massa, sullo zener DZ2 questa tensione risulta di polarità opposta, cioè 5,1 volt negativi rispetto alla massa.

Ruotando il cursore di R2 da un estremo all'altro noi possiamo quindi modificare la tensione applicata all'ingresso invertente (piedino 2) di IC1 da un minimo di 5,1 volt negativi ad un massimo di 5,1 volt positivi e questo, come vedremo, ci permetterà di variare in proporzione la tensione sull'uscita dell'alimentatore.

Per meglio comprendere il funzionamento dello stadio finale di potenza e del relativo stadio pilota costituito da IC1 supponiamo per un attimo che nel circuito non siano presenti i condensatori C5 e C6 (infatti questi servono solo ad eliminare eventuali autooscillazioni) e che il cursore di



DIREZIONE per TRENINI

R2 sia ruotato esattamente al centro della resistenza in modo da risultare alimentato esattamente con una tensione di 0 volt (infatti essendo alimentati gli estremi di R2 rispettivamente con —5,1 volt e +5,1 volt è ovvio che al centro della resistenza avremo una tensione di 0 volt).

Sappiamo tutti che un amplificatore differenziale come lo è appunto il uA.741 si trova in una condizione di « equilibrio stabile » solo ed esclusivamente quando sui suoi due ingressi invertente (piedino 2) e non invertente (piedino 3) è presente lo stesso valore di tensione perché se sul piedino 2 viene applicata una tensione di valore diverso rispetto a quella presente sul piedino 3, l'amplificatore reagisce immediatamente assorbendo più corrente sul ramo positivo (piedino 7) oppure su quello negativo (piedino 4) a seconda di cosa gli necessita per ripristinare l'equilibrio sugli ingressi.

Nel nostro caso, essendo il piedino 3 alimentato con una tensione fissa di 0 volt (tramite la resistenza R6), è ovvio che l'equilibrio si ottiene quando anche sul piedino 2 è presente una tensione di 0 volt, quindi se noi applichiamo al cursore di R2 una tensione positiva (ruotandolo per esempio verso DZ1) cioè tendiamo ad alzare la tensione sul piedino 2, l'integrato cercherà di ripristinare l'equilibrio facendo abbassare la tensione sull'uscita dell'alimentatore in modo tale da riportare, tramite il partitore resistivo costituito da R4-R5 e R10, la tensione sul piedino 2 a 0 volt.

Se invece applichiamo al cursore di R2 una tensione negativa, ruotandolo verso lo zener DZ2, cioè tendiamo ad abbassare la tensione sul piedino 2, l'integrato cercherà di ripristinare l'equilibrio dei suoi ingressi facendo alzare la tensione sull'uscita dell'alimentatore in modo tale da riportare, tramite il partitore resistivo costituito da R4-R5 e R10, la tensione sul piedino 2 a 0 volt.

In pratica, se volessimo fare un paragone meccanico che forse farà sorridere i più esperti ma che tuttavia in questo caso calza a proposito per chiarire il problema, potremmo considerare il partitore costituito da R4-R5-R10 come una specie di « altalena » costituita da un asse con il punto di appoggio sul piedino 2 di IC1 ed in cui l'altezza rispetto al punto di appoggio dei due estremi rappresenta la tensione applicata.

Se noi poniamo l'estremo sinistro di questa altalena, cioè il cursore di R2, alla stessa altezza del punto di appoggio, cioè a tensione 0, è ovvio che l'asse risulterà perfettamente orizzontale rispetto al suolo, quindi anche sull'estremo opposto (uscita dell'alimentatore) avremo tensione « zero ». Se proviamo a spostare verso il basso, cioè verso la tensione negativa, il cursore di R2, dalla parte opposta l'asse tenderà ad alzarsi, quindi la tensione in uscita tenderà a diventare positiva.

Se invece spostiamo verso l'alto, cioè verso la tensione positiva il cursore di R2, dalla parte opposta l'asse tenderà ad abbassarsi, quindi la tensione in uscita diventerà negativa.

Se poi, continuando nello stesso paragone, dicessimo che il valore ohmico di R10 corrisponde alla lunghezza

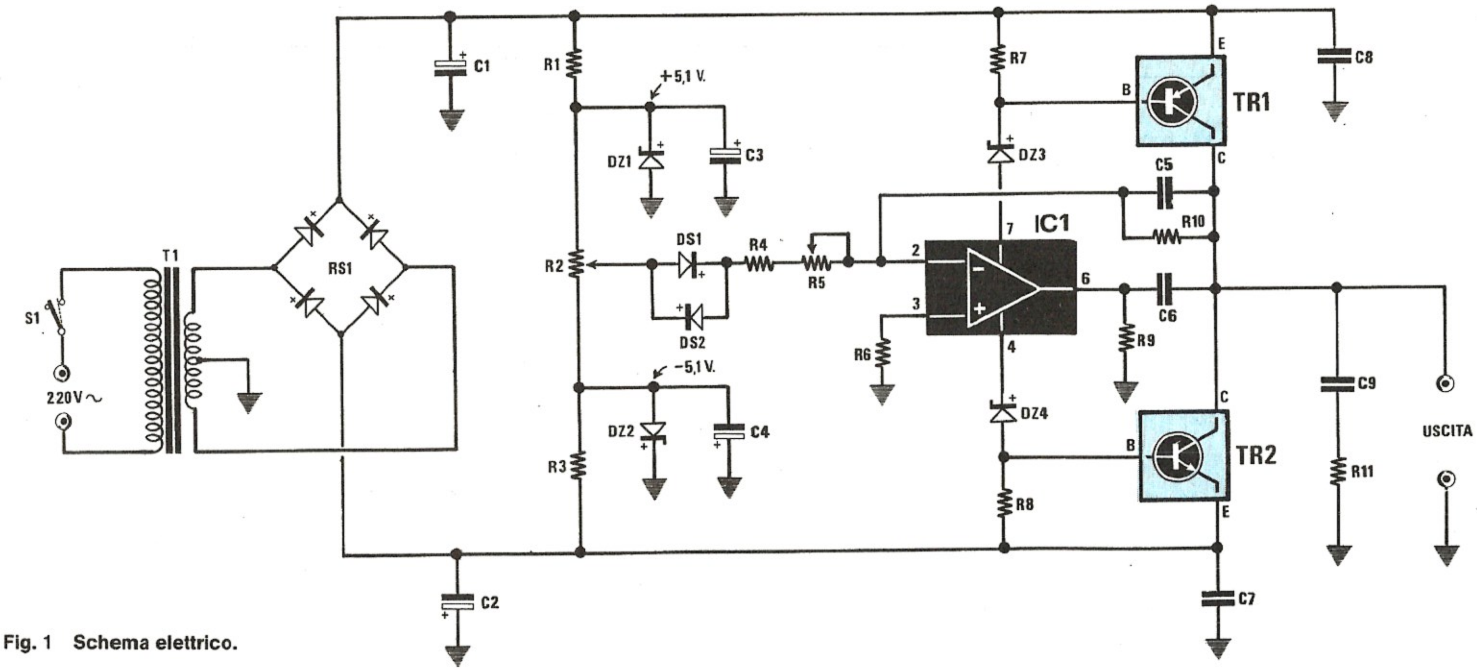


Fig. 1 Schema elettrico.

COMPONENTI

R1 = 1.000 ohm 1/4 watt
R2 = 1.000 ohm potenz. lin.
R3 = 1.000 ohm 1/4 watt
R4 = 15.000 ohm 1/4 watt
R5 = 47.000 ohm trimmer
R6 = 18.000 ohm 1/4 watt
R7 = 120 ohm 1/4 watt
R8 = 120 ohm 1/4 watt
R9 = 47 ohm 1/4 watt
R10 = 47.000 ohm 1/4 watt
R11 = 10 ohm 1 watt
C1 = 2.000 mF elettr. 50 volt
C2 = 2.000 mF elettr. 50 volt
C3 = 47 mF elettr. 35 volt
C4 = 47 mF elettr. 35 volt
C5 = 100 pF a disco
C6 = 4.700 pF a disco
C7 = 100.000 pF a disco
C8 = 100.000 pF a disco
C9 = 100.000 pF a disco
DS1-DS2 = diodi al silicio 1N4148
DZ1-DZ2 = diodi zener 5,1 volt 1/2 watt
DZ3-DZ4 = diodi zener 10 volt 1 watt
IC1 = integrato tipo uA.741
TR1 = darlington PNP tipo BDX.54 C
TR2 = darlington NPN tipo BDX.53 C
RS1 = ponte raddrizz. 80 volt 3 ampère
T1 = trasform. 40 watt prim. 220 volt
secondario 15 + 15 volt 2 ampère
S1 = interruttore a levetta

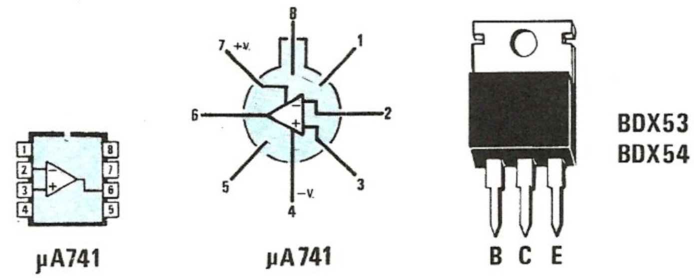


Fig. 2 Connessioni del transistor e integrati impiegati per la realizzazione di questo progetto.

della porzione di asse situata sulla destra del punto di appoggio, ed il valore di R4 + R5 alla porzione di asse che sta sulla sinistra, potremmo facilmente renderci conto di un altro particolare molto interessante e cioè che il massimo valore di tensione positiva o negativa che si può ottenere in uscita dipende direttamente da come risulta tarato il trimmer R5.

Infatti se noi tariamo questo trimmer in modo che il valore ohmico di R4 + R5 sia uguale a quello di R10, cioè che il punto di appoggio dell'asse si trovi esattamente al centro della medesima, è ovvio che anche spostando R2 tutto verso il basso, cioè applicando al cursore una tensione di —5,1 volt, in uscita non potremo ottenere più di 5,1 volt positivi, infatti sull'estremo destro l'asse si alzerà di tanto quanto è stata abbassata sulla sinistra, e lo stesso dicasi anche se noi ruotiamo il cursore di R2 tutto verso il positivo.

Se invece noi tariamo il trimmer R5 tutto dalla parte in cui si cortocircuita la sua resistenza, la parte di asse che sta sulla sinistra del punto di appoggio (cioè R4) risulterà notevolmente più corta di quella sulla destra (cioè R10), infatti avremo 15.000 ohm contro 47.000 ohm ed in tali condizioni, spostando il cursore di R2 tutto verso i —5,1 volt, cioè spostando l'estremo sinistro dell'asse tutto verso il basso, dalla parte opposta l'estremo destro, disponendo di un braccio più lungo, si alzerà circa il triplo rispetto all'esempio precedente, perciò in tal caso potremo prelevare in uscita una tensione massima di circa 15 volt positivi, contro i 5 volt che si avevano con R5 ruotato tutto dalla parte opposta.

Questa caratteristica, come già anticipato, ci permetterà di rendere il nostro alimentatore estremamente versatile in modo tale da poterlo adattare a qualsiasi tipo di motorino elettrico.

Per concludere diremo ancora che i due diodi DS1-DS2 che troviamo collegati in opposizione di polarità in serie alla resistenza R4 sono stati inseriti per creare, diciamo così, una specie di « buco » nell'intorno dello « zero » il quale ci sarà utilissimo per riuscire a fermare il trenino quando ci serve senza dover ogni volta dosare millimetricamente il potenziometro R2.

Infatti, soprattutto quando si regola R5 per ottenere in uscita una tensione massima di 15 volt, se non ci fossero questi diodi, sarebbe piuttosto difficile trovare con il potenziometro la posizione di « zero » perché in questo caso il valore di tensione in uscita risulta maggiorato di circa 3 volte rispetto al valore di tensione presente sul cursore di R2, quindi è sufficiente che il cursore stesso risulti ruotato ad esempio su 0,5 volt, anziché su 0 volt come dovrebbe, per ottenere in uscita una tensione di —1,5 volt, piu che sufficiente cioè per far indietreggiare, anche se piano piano, il trenino.

Con tali diodi invece, finché la tensione sul cursore di R2 non oltrepasserà gli 0,6 volt sia positivi che negativi, in uscita avremo sempre tensione 0 ed il trenino rimarrà perfettamente immobile.

REALIZZAZIONE PRATICA

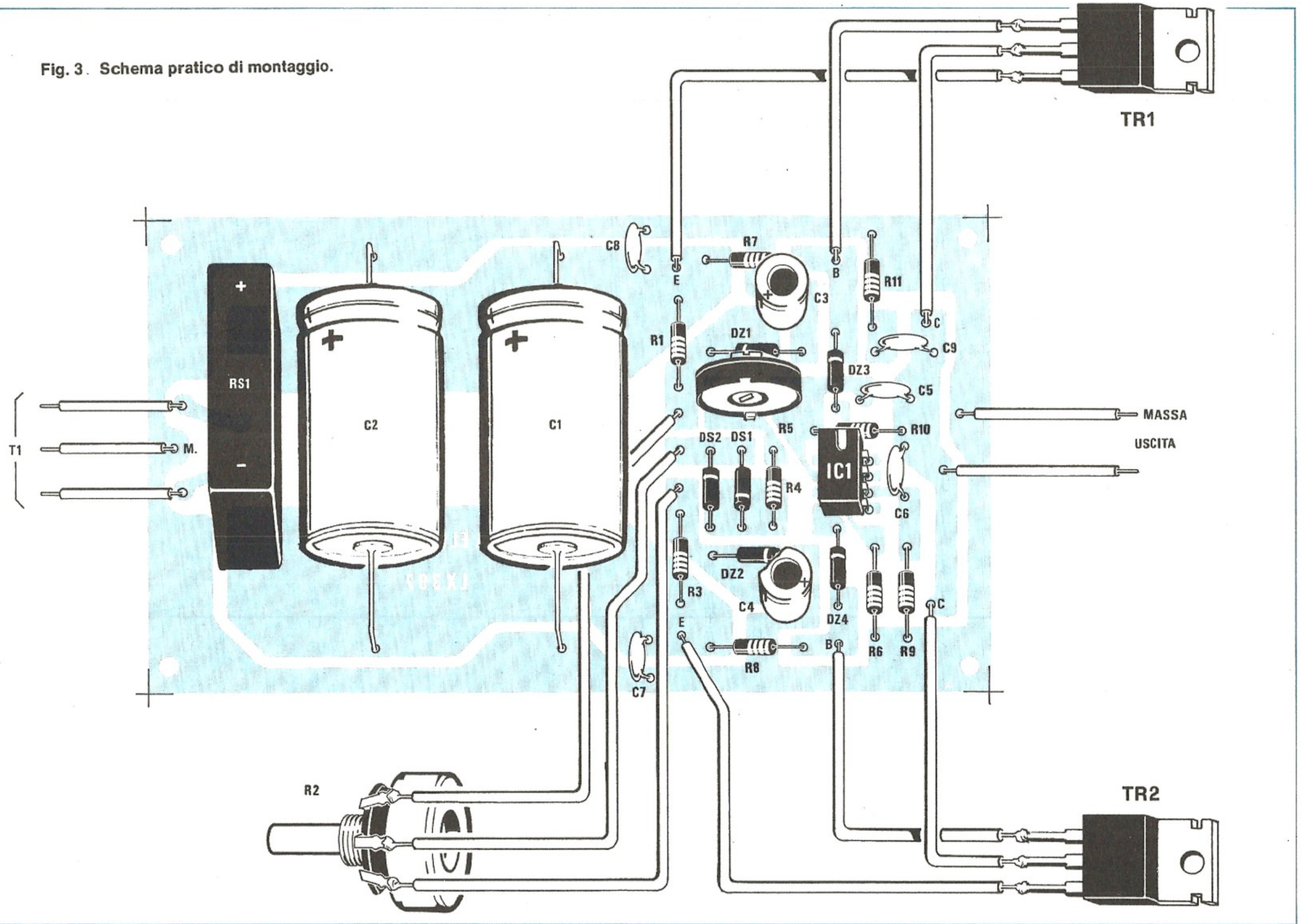
Sul circuito stampato LX397 troveranno posto, come vedesi in fig. 3, tutti i componenti relativi a questo alimentatore, escluso logicamente il trasformatore di alimentazione, il potenziometro R2 e i due darlington TR1-TR2.

Il montaggio si potrà iniziare inserendo sul circuito stampato i componenti di minor ingombro, quali ad esempio le resistenze, i diodi al silicio, i diodi zener lo zoccolo per l'integrato ed il trimmer, per poi procedere con i condensatori elettrolitici, quelli poliestere ed infine il ponte raddrizzatore RS1.

Poiché questo è un progetto destinato principalmente agli amanti del ferromodellismo, quindi verrà montato senz'altro anche da persone inesperte, precisiamo che i diodi ed i condensatori elettrolitici hanno una polarità da rispettare quindi debbono assolutamente essere stagnati con la fascia di colore oppure con il terminale + rivolto come indicato sulla serigrafia e sullo schema pratico, diversamente il circuito non potrà funzionare.

Per l'integrato uA.741, poiché in commercio ne esistono due versioni, cioè un tipo plastico con i piedini disposti su due file (dual-in-line) ed un tipo metallico con gli 8 terminali in circolo (vedi fig. 2), qualora vi capitasse il tipo me-

Fig. 3 . Schema pratico di montaggio.



tallico non dovrete fare altro che separare fra di loro con una pinza a becco i piedini 1-4 dai piedini 5-8 e dopo averli allineati perfettamente su due file parallele, inserirli nei fori dello stampato e stagnarli alle relative piste.

Per individuare i terminali, sull'involucro metallico esiste sempre una tacca sporgente che contraddistingue il piedino 8 e se noi guardiamo l'integrato da sotto, sulla destra di tale piedino, girando in senso orario, troveremo il piedino 1, poi il 2, il 3 e così di seguito.

Anche sull'involucro plastico è presente una tacca di riferimento che dovrà sempre risultare rivolta come indicato sul disegno pratico di fig. 3.

I darlington TR1 e TR2 non possono venire fissati direttamente sul circuito stampato in quanto scaldano notevolmente durante il funzionamento quindi debbono essere raffreddati applicandoli sopra un'aletta di raffreddamento che potremo fissare con quattro viti alla parete posteriore del mobile.

Precisiamo che i due transistor andrebbero applicati sull'aletta isolandoli con le apposite miche e rondelle di plastica, tuttavia poiché i due collettori sono congiunti elettricamente fra di loro essendo questo il terminale d'uscita dell'alimentatore, noi consiglieremmo una soluzione tecnicamente più valida, cioè applicare direttamente i due transistor sull'aletta senza alcun isolante ottenendo così un miglior raffreddamento, poi isolare l'aletta dal metallo del mobile con distanziali di ceramica o bachelite (non di plastica perché potrebbero fondersi).

Nel collegare i due darlington al circuito stampato dovremo fare attenzione a non confonderli fra di loro, cioè a non confondere il BDX53 C che è un NPN con il BDX54 C che invece è un PNP, diversamente non appena forniremo tensione li metteremo in un baleno fuori uso.

Prima di fornire tensione vi consigliamo pure di controllare con un ohmetro che la parte metallica di questi transistor, collegata internamente al collettore, sia effettivamente isolata dal metallo della scatola e dalla massa del circuito stampato, perché se questa condizione non fosse verificata provochereste automaticamente un cortocircuito in uscita in grado di mettere fuori uso, oltre ai due darlington, il ponte raddrizzatore e relativo trasformatore. Per i collegamenti con i terminali « collettore » ed « emettitore » cercate di utilizzare del filo di rame con un diametro di almeno 1 mm. perché su di essi deve scorrere una corrente di circa 1,5 ampère.

Per il collegamento di « base », essendo in questo caso la corrente molto più modesta, potremo invece utilizzare del filo di rame di sezione qualsiasi.

Per terminare il montaggio dovremo ancora collegare al circuito stampato il potenziometro R2 ed i tre fili che vanno al secondario del trasformatore, cercando di non scambiare quello centrale di massa con i due estremi diversamente potreste ancora provocare guai indesiderati al vostro circuito.

Giunti a questo punto potremo veramente affermare di aver concluso la nostra opera, tuttavia prima di collegare i due fili d'uscita ai binari del nostro plastico dovremo procedere alla taratura del trimmer R5 in modo da fissare la tensione massima erogabile dall'alimentatore.

Per far questo dovremo ovviamente conoscere qual'è la tensione di funzionamento delle nostre locomotive ed ammesso che questa risulti per esempio di 12 volt, procederemo come segue.

Collegate sulle boccole d'uscita dell'alimentatore il vostro tester commutato sulla portata 20-30 volt fondo scala quindi ruotate il potenziometro R2 tutto verso un estremo. Fornite tensione al primario del trasformatore T1 e se constatate che la lancetta devia in senso inverso, ruotate il potenziometro tutto dal lato opposto.

A questo punto con un cacciavite ruotate il cursore del trimmer R5 in un senso o nell'altro fino a leggere sul tester una tensione esattamente di 12 volt.

Effettuata questa operazione il vostro circuito è già pronto per funzionare quindi potrete ruotare il potenziometro R2 a centro corsa e collegare le uscite alle rotaie del plastico.

Constaterete che ruotando progressivamente verso un estremo la manopola di R2 il trenino aumenterà progressivamente la propria velocità di marcia, mentre ruotandolo in senso contrario il trenino diminuirà la propria velocità fino a raggiungere un punto in cui si ferma per poi invertire il senso di marcia.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX397 in fibra di vetro, già forato e completo di disegno serigrafico	L. 4.400
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, transistor, diodi, zener, ponte raddrizzatore, potenziometro, integrato e relativo zoccolo, trasformatore	L. 33.000

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

ALLARME per stufe

Utilizzando delle stufe a gas si ha spesso necessità di essere avvisati quando la fiamma si spegne, per non correre il rischio di non finire assiderati, soprattutto se si è in campeggio sotto una tenda oppure all'interno di una roulotte.

Sappiamo benissimo che ci stiamo avvicinando ad una stagione in cui è superfluo parlare di riscaldamento, ma poiché vi saranno certamente dei lettori che già hanno programmato, per la prossima estate, una vacanza in alta montagna con la propria tenda o roulotte e in alta montagna la temperatura nelle ore notturne scende a valori così bassi che è sempre necessario tenere accesa, anche al minimo, una piccola stufetta a gas per non morire assiderati, abbiamo pensato di farvi cosa gradita progettando un semplicissimo circuito di allarme proprio per questo tipo di stufa.

Infatti se la stufa si spegne nel cuore della notte, in genere non si corre il rischio di morire asfissiati perché automaticamente si interrompe anche l'erogazione del gas dalla bombola; un rischio però lo si corre egualmente, quello cioè di beccarsi un'influenza per mancanza di riscaldamento ed è proprio questo che noi vogliamo evitarvi perché interrompere una vacanza per malattia quando con un semplice accorgimento lo si poteva facilmente evitare è sempre una cosa spiacevole e antipatica.

In pratica installando il nostro circuito accanto alla stufa, se per un qualsiasi motivo la fiamma venisse a mancare, sarete immediatamente avvisati da una nota acustica in altoparlante quindi potrete dormire sonni tranquilli senza correre il rischio di risvegliarvi l'indomani mattina semi-assiderati dal freddo.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico di questo avvisatore di « fiamma spenta » è visibile in fig. 1.

Come noterete si tratta di un circuito molto semplice che impiega un solo integrato di tipo NE.555 (vedi IC1), più una fotoresistenza da porsi evidentemente di fronte alla fiamma.

In pratica quando la fotoresistenza risulta illuminata (fiamma accesa), presentando questa un valore ohmico minimo, sul piedino 2 di IC1 avremo una tensione senz'altro superiore ad 1/3 di quella di alimentazione, vale a dire che se alimentiamo il circuito a 9 volt, la tensione sul piedino 2 sarà maggiore di 3 volt, mentre se alimentiamo il circuito a 12 volt, questa tensione sarà superiore a 4 volt.

In tali condizioni sull'uscita (piedino 3) dell'integrato sarà presente una tensione « nulla ».

Se la fiamma si spegne, la fotoresistenza venendo a trovarsi al buio, aumenterà il proprio valore ohmico quindi la tensione sul piedino 2, se il trimmer R1 è stato opportunamente dosato, scenderà al di sotto di 1/3 della tensione di alimentazione e l'integrato commuterà la propria uscita verso il massimo positivo.

La tensione positiva disponibile sull'uscita di IC1 verrà a questo punto sfruttata per convertire l'integrato in un oscillatore in grado di generare un segnale di BF alla frequenza di circa 1.000 - 2.000 Hz con una potenza più che sufficiente per poter pilotare l'altoparlante e destare così chiunque dorma ignaro accanto alla stufa.

Infatti la tensione positiva disponibile sul piedino 3 d'uscita, tramite la resistenza R3 da 10.000 ohm, caricherà il condensatore C2 e quando la tensione ai capi di tale condensatore (applicata al piedino 6 in modo diretto ed al piedino 2 tramite il diodo DS1) avrà superato i 2/3 della tensione di alimentazione (cioè 6 volt oppure 8 volt), l'uscita dell'integrato si riporterà a livello 0.

In tali condizioni C2 si scaricherà sempre su R3 e quando la tensione ai suoi capi scenderà sotto 1/3 di quella di alimentazione, l'uscita dell'integrato tornerà a portarsi al massimo positivo facendo ricominciare il ciclo daccapo.

In altre parole, quando la fotoresistenza viene a trovarsi al buio, l'integrato NE.555 si comporta come un oscillatore ad onda quadra la cui frequenza di lavoro è determinata dalla capacità del condensatore C2 nonché dal valore ohmico della resistenza R3.

Quindi se noi aumentiamo la capacità di tale condensatore portandola dagli attuali 33.000 pF a 39.000 pF op-

pure a 47.000 pF, otterremo in caso di allarme una nota in altoparlante con una frequenza più bassa di 1.000 Hz.

Viceversa se diminuiamo la capacità del condensatore portandola a 27.000 pF oppure a 22.000 pF otterremo l'effetto contrario, cioè una nota in altoparlante con una frequenza più elevata. Il trimmer R1, che troviamo applicato in serie alla fotoresistenza, ci servirà invece per dosare opportunamente la sensibilità del nostro circuito di allarme in modo che questo non scatti ogniqualvolta la fiamma per un qualsiasi motivo si abbassa, ma solo ed esclusivamente quando questa si spegne del tutto.

In pratica ruotando il cursore di tale trimmer nel verso in cui si diminuisce la resistenza inserita, noi otterremo la massima sensibilità dal nostro circuito; viceversa ruotandolo tutto dalla parte opposta otterremo la minima sensibilità.

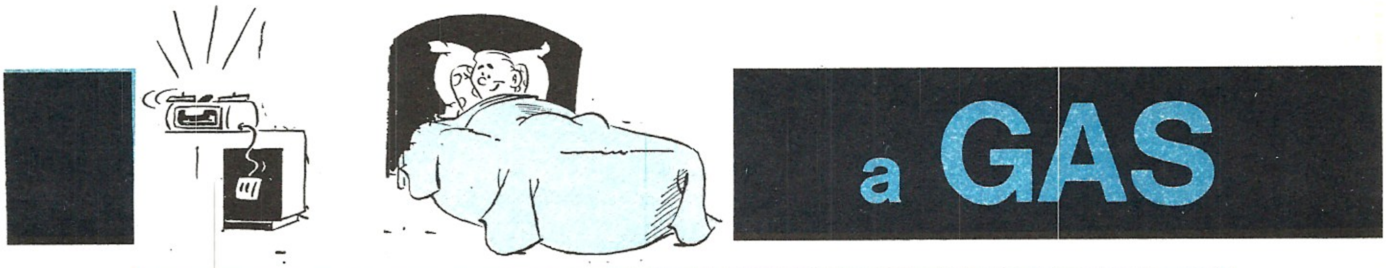
Tutto il circuito può essere alimentato con una tensione continua compresa fra i 9 e i 15 volt quindi potremo tranquillamente utilizzare per questo scopo la tensione della batteria disponibile sulla roulotte (cioè 12 volt) oppure anche utilizzare 2 o 3 pile quadre da 4,5 volt collegate fra di loro in serie, ottenendo così un totale di 9 oppure 13,5 volt.

Come altoparlante potremo impiegarne uno qualsiasi che disponga di un'impedenza di 4-5 oppure 8 ohm.

REALIZZAZIONE PRATICA

In possesso del circuito stampato LX398, potremo iniziare a montare su di esso, come vedesi in fig. 2, tutti i componenti richiesti.

Il montaggio non presenta nessuna difficoltà: basterà solo fare attenzione alla polarità dei due diodi al silicio



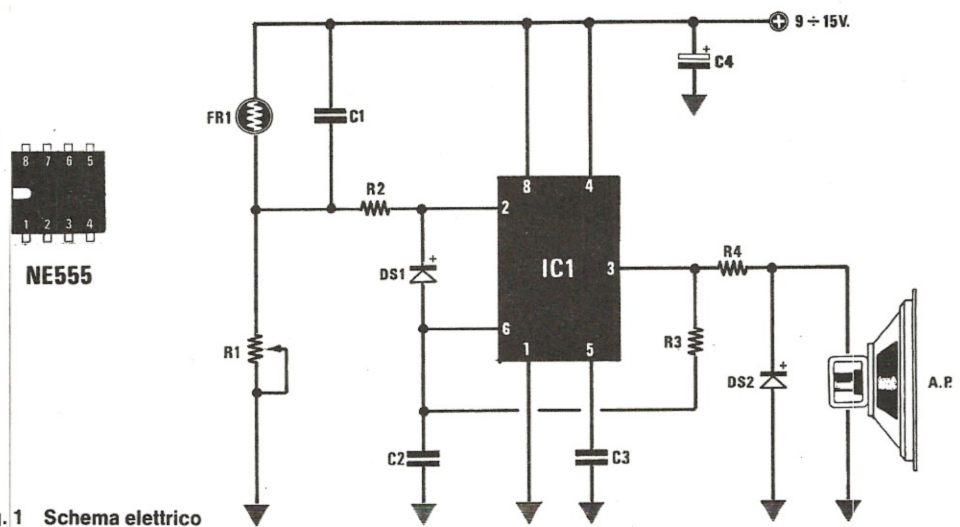


Fig. 1 Schema elettrico

COMPONENTI

R1 = 1 megaohm trimmer
R2 = 47.000 ohm 1/4 watt
R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
R4 = 100 ohm 1/4 watt
C1 = 1.000 pF a disco
C2 = 33.000 pF a disco
C3 = 10.000 pF a disco
C4 = 10 mF elettr. 25 volt
DS1 = diodo al silicio 1N4148
DS2 = diodo al silicio 1N4148
IC1 = integrato tipo NE.555
FR1 = fotoresistenza
Altoparlante 4-9 ohm

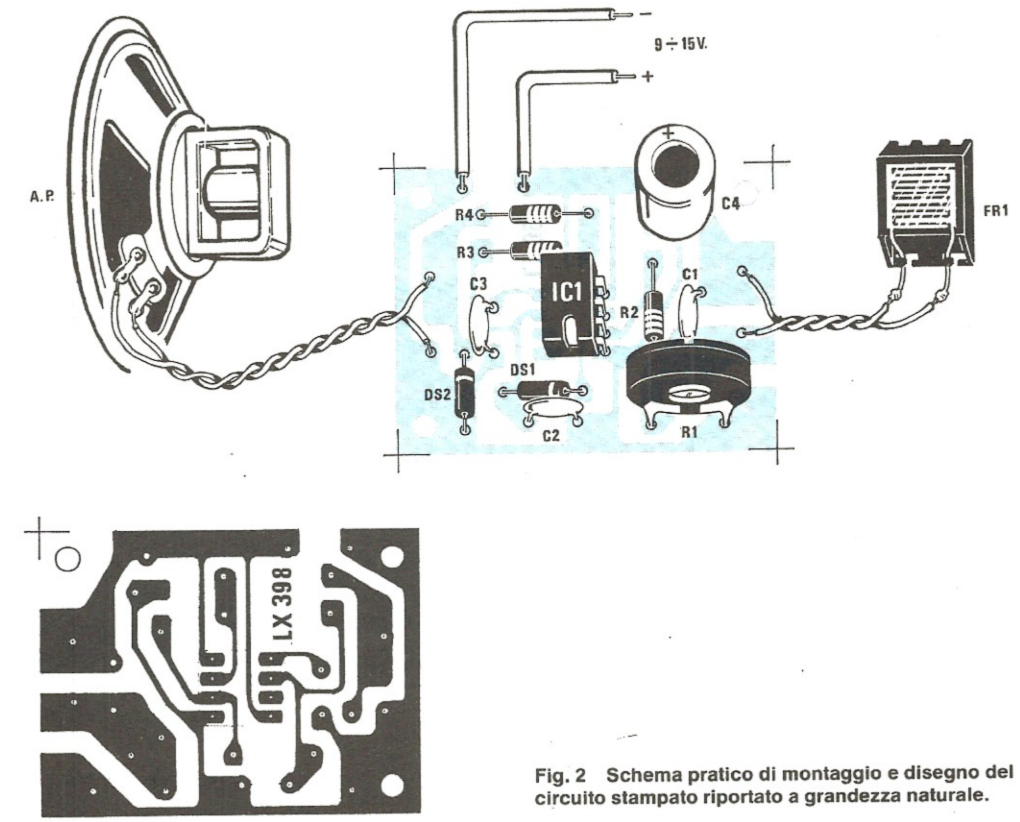


Fig. 2 Schema pratico di montaggio e disegno del circuito stampato riportato a grandezza naturale.

DS1-DS2 e a quella del condensatore elettrolitico C4 per non commettere errori.

Come sempre, prima di inserire l'integrato IC1 sull'apposito zoccolo, dovremo controllare che la tacca di riferimento presente sul suo involucro risulti rivolta come nel disegno mentre per quanto concerne la fotoresistenza, poiché la sua superficie, per poter funzionare, deve essere colpita dalla luce emessa dalla fiamma della stufetta, dovremo cercare di sistemarla nella posizione più idonea per raggiungere lo scopo.

In pratica, per motivi di stabilità meccanica, sarebbe consigliabile stagnare direttamente la fotoresistenza sullo stampato, poi appoggiarla alla parete del mobile e praticare di fronte ad essa su questa parete un foro che gli permetta di essere raggiunta dalla luce della fiamma.

Se però questo non risulta possibile sulla vostra stufa, potrete sempre collegare la fotoresistenza al circuito stampato con due fili di rame isolati in plastica e collocarla quindi nella posizione più idonea per captare appunto la luce emessa dalla fiamma.

Possibilmente cercate di sistemare la fotoresistenza in basso sotto la stufa, non sopra, perché in questo caso il calore emesso potrebbe fondere il suo involucro plastico.

Se desiderate che il circuito di allarme funzioni anche di giorno dovrete proteggere la fotoresistenza in modo che questa non risulti colpita dalla luce ambiente, ma solo dalla luce della fiamma, diversamente l'allarme non potrà entrare in funzione se questa si spegne.

Una volta installato il circuito, tararlo risulterà molto semplice infatti sarà sufficiente accendere la stufa e ruotare quindi il trimmer R1 fino a trovare quella posizione in cui si innesca l'allarme, cioè si sente la nota acustica in altoparlante.

Trovata questa posizione, dovrete ruotare lentamente il cursore del trimmer in senso contrario al precedente finché non sentirete più la nota acustica a 1.000 - 2.000 Hz.

A questo punto, spegnendo la fiamma, vi accorgerete che l'allarme entra immediatamente in funzione.

Se ciò non accade le spiegazioni potrebbero essere due:

1) avete collocato la fotoresistenza in una posizione in

cui è influenzata dalla luce ambiente quindi non è sufficiente spegnere la fiamma della stufa per far scattare l'allarme.

2) avete ruotato troppo in senso contrario il trimmer R1, quindi la fotoresistenza, anche al suo massimo valore ohmico, non riesce a far scattare l'allarme.

NOTE CONCLUSIVE

Noi vi abbiamo presentato questo progetto per una ben determinata applicazione però siamo certi che molti di voi avranno già intuito che esso si presta per moltissimi altri usi.

Per esempio invertendo la posizione del trimmer con quella della fotoresistenza potremo ottenere l'effetto inverso, cioè far scattare l'allarme quando la fotoresistenza è colpita dalla luce, ed in tal caso avremo realizzato un perfetto circuito di allarme per la prevenzione contro eventuali incendi.

Sostituendo nello schema originale la fotoresistenza con una resistenza NTC da 2.200 - 4.700 ohm (in tal caso il trimmer R1 dovrà essere a sua volta sostituito con uno da 4.700 - 10.000 ohm massimi) e fissando quindi la NTC sul pannello di una stufa o di un termosifone, potremo fare in modo che l'allarme scatti quando la temperatura scende al di sotto di un determinato valore.

Applicando infine la NTC al posto del trimmer ed il trimmer al posto della fotoresistenza otterremo la condizione inversa, quella cioè di far scattare l'allarme quando la temperatura sale al di sopra di un certo limite.

Come vedete quindi le applicazioni di questo circuito sono molteplici e dipende solo dall'astuzia del lettore trovarne ancora altre che esulino da quelle appena menzionate.

L'unica cosa da tenere presente, effettuando tali modifiche al circuito, è che il trimmer R1 deve disporre di un valore ohmico pari all'incirca al doppio di quello della fotoresistenza o NTC, quindi se si impiega una fotoresistenza da 1 megaohm, il trimmer dovrà risultare possibilmente da 2,2 megaohm, mentre se si impiega una NTC da 2.200 ohm, il trimmer dovrà risultare da 4.700 - 5.000 ohm circa.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX398 in fibra di vetro già forato e completo di disegno serigrafico	L. 1.400
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, diodi, integrato e relativo zoccolo, fotoresistenza, escluso il solo altoparlante	L. 5.700

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

Pochi sanno che non tutti i preamplificatori d'antenna, anche se vengono forniti con la promessa di un guadagno eccezionale, sono in grado di esplicare egregiamente le proprie funzioni, infatti per ottenere dei risultati apprezzabili non conta tanto amplificare di 10-20-30 volte il segnale in arrivo, quanto disporre di una caratteristica molto più importante, cioè avere una bassa « cifra di rumore ».

In effetti, quando si tratta di acquistare un preamplificatore, la prima cosa che uno si chiede è « quanto guadagna » pensando che più è alto il « guadagno in dB » tanto più il preamplificatore stesso deve considerarsi pregevole, anche se questo in realtà non è sempre vero.

PREAMPLIFICATORE

Tanto per fare un esempio qualche settimana fà un nostro lettore ci ha chiesto come mai, avendo sostituito il proprio preamplificatore (per i 145 MHz) che aveva un guadagno di 10 dB con un altro preamplificatore di guadagno dichiarato pari a 30 dB, con questo secondo modello riusciva a captare meno emittenti di quanto non ne captasse con il primo.

In presenza di tale inconveniente il lettore riteneva di avere preso una « bidonata », cioè che il guadagno effettivo del preamplificatore risultasse molto inferiore ai dB dichiarati.

In realtà quando gli abbiamo chiesto quale valore era riportato nelle caratteristiche per la NF (figura di rumore), esso ci ha risposto 8 dB ed a questo punto non ci è stato difficile spiegargli il perché dell'apparente incongruenza.

Una cifra di rumore di 8 dB è infatti piuttosto alta per questa gamma, anzi poichè siamo certi che molti di voi si potranno trovare nelle stesse condizioni cioè di non sapere ancora quale importanza riveste esattamente la cifra di rumore in un apparato ricevente, cercheremo qui di seguito di chiarirvi questo punto fondamentale, spiegandovi in parole povere perché in presenza di 3 preamplificatori il primo dei quali guadagna 15 dB, il secondo 20 dB ed il terzo 30 dB, cioè amplificano il segnale in tensione rispettivamente di:

5,6 volte (quello da **15 dB**)
10 volte (quello da **20 dB**)
31,6 volte (quello da **30 dB**)

può in taluni casi essere più conveniente acquistare quello che amplifica di meno invece di quello con guadagno maggiore.

Per far questo dovremo spiegarvi che cos'è la « cifra di rumore » o « figura di rumore » normalmente indicata sui libri con la sigla NF (Noise Figure), un parametro questo che non deve assolutamente essere confuso con il « rapporto segnale-disturbo » S/N (Signal/Noise) in quanto sono due cose ben distinte fra di loro.

IL RAPPORTO SEGNALE DISTURBO

Chiunque si occupi di trasmissioni radio saprà benissimo che ogni qualvolta ci si mette in ascolto con un ricevitore, il segnale di AF che giunge alla nostra antenna non vi arriva mai perfettamente pulito, bensì è sempre accompagnato da una certa quantità di rumore di vario genere.

È ovvio che più alta sarà la quantità di rumore, maggiori saranno le difficoltà incontrate dallo stadio « rivelatore » per « separare » il segnale di BF da quello di AF.

In altre parole se il segnale di AF che giunge allo stadio rivelatore non risulta almeno 10 volte più potente del rumore ad esso sovrapposto, in altoparlante si otterrà un segnale di BF difficilmente comprensibile.

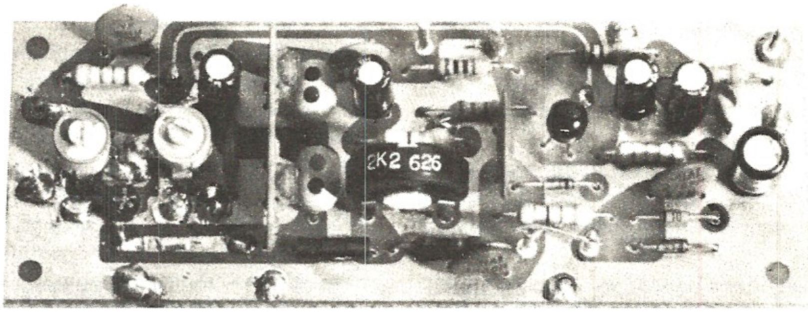
Proprio per questo assume un'importanza fondamentale, dal punto di vista della qualità di ricezione, il cosiddetto **rapporto segnale-rumore S/N,** cioè il rapporto fra la **potenza del segnale utile** che noi riceviamo e la **potenza del rumore.**

Tale rapporto viene generalmente indicato in dB (cioè in decibel) e poichè si tratta di un rapporto fra due potenze, dalla tabella n. 1 possiamo facilmente rilevare che si ha ad esempio un **S/N di 10 dB** quando la **potenza** del segnale utile è **10 volte maggiore** di quella del rumore.

In genere si giudica facilmente comprensibile un segnale che presenti un S/N = 10 dB ed è proprio per questo motivo che in tutti i ricevitori commerciali la « sensibilità » viene sempre indicata in « microvolt » relativi ad un rapporto segnale-disturbo S/N di 10 dB, per esempio **0,5 microvolt per 10 dB di S/N** oppure **1 microvolt per 10 dB di S/N,** oppure ancora **10 microvolt per 10 dB di S/N.**

Ciò significa che se noi prendiamo questi tre ricevitori, che indicheremo rispettivamente con A-B-C, per ottenere in uscita dallo stadio di BF un segnale con una potenza 10 volte maggiore rispetto al rumore, con il primo è sufficiente un segnale di 0,5 microvolt, con il secondo si richiede un segnale di 1 microvolt e con il terzo addirittura un segnale di 10 microvolt.

Questo ci fa già intuire che il ricevitore A è più sensibile di B e B è più sensibile di C però non significa in alcun modo che il primo stadio amplificatore di AF del ricevitore



AF per 144-146 MHz

Un ottimo preamplificatore con circuito ibrido in grado di aumentare considerevolmente la sensibilità del vostro ricevitore ed in grado soprattutto di farlo con una cifra di rumore molto bassa, caratteristica questa essenziale per un circuito di questo genere.

A guadagni più di quello inserito nel ricevitore B o C, anzi ad un attento esame potrebbe proprio verificarsi il contrario, cioè che il preamplificatore di C abbia un guadagno molto maggiore rispetto a quello di A e malgrado ciò tale ricevitore sia meno sensibile del primo.

La colpa di tutto questo, come vedremo, risiede solo ed esclusivamente nella figura di rumore NF.

LA FIGURA DI RUMORE

Se noi prendiamo un qualsiasi ricevitore, lo accendiamo e togliamo l'antenna (in modo da non poter captare nessuna stazione), ugualmente sentiremo in altoparlante un fruscìo causato in gran parte dal movimento degli « elettroni » nell'interno dei componenti, cioè resistenze, diodi, transistor ecc. presenti nel circuito.

Questo fruscìo è in pratica un rumore che noi non possiamo eliminare perché l'unico rimedio sarebbe fermare gli elettroni togliendo tensione a tutto il circuito ma così facendo non risolveremmo il problema in quanto il ricevitore smetterebbe di funzionare.

Possiamo però ridurre tale « rumore » impiegando nel primo stadio preamplificatore AF dei transistor che per la loro costituzione interna producono « meno rumore » rispetto ad altri ed in tal caso avremo automaticamente aumentato la sensibilità del ricevitore.

Infatti, se noi volessimo fare un esempio comprensibile a tutti, potremmo paragonare il nostro ricevitore ad un'officina in cui vi sono tante macchine in funzione (cioè i vari transistor) che ovviamente generano del rumore.

In questa officina entra una persona (il segnale che arriva all'antenna) che vuole parlare con un operaio che sta dall'altra parte della sala (cioè il radioamatore che sta in ascolto nei pressi dell'altoparlante).

È ovvio che se il rumore causato dalle macchine (cioè la NF del ricevitore) è basso, questa persona riuscirà a farsi intendere anche parlando a voce normale.

Se invece le macchine generano un rumore molto forte, questa persona per farsi intendere, dovrà addirittura « urlare », cioè la sua voce dovrà avere una potenza almeno 2-3 volte più elevata rispetto al livello del rumore.

Tutto ciò dovrebbe farvi comprendere che più è forte il rumore di fondo causato nel ricevitore dagli elettroni in movimento, tanto più alto deve essere il livello del segnale captato dall'antenna per poter risultare intellegibile in altoparlante.

Possiamo essere ancor più « precisi » anticipandovi che il « rumore » complessivo del ricevitore dipende in gran parte dal rumore del primo stadio amplificatore AF, pertanto se questo risulta molto « rumoroso », il ricevitore sarà poco sensibile, cioè occorrerà in antenna un segnale che abbia un'ampiezza di molti microvolt per essere ascoltato, viceversa se il preamplificatore è poco rumoro-

so, il ricevitore risulterà più sensibile in quanto sarà sufficiente un segnale di AF di pochi micrivolt per superare la « soglia » di rumore.

A questo punto qualcuno si chiederà: « Come è possibile valutare sulla carta se un preamplificatore è più o meno rumoroso di un altro? ».

La risposta è molto semplice: basta infatti controllare se nelle sue caratteristiche è riportata la « figura di rumore », indicata con NF, la quale è importante almeno quanto il guadagno in dB.

La figura di rumore infatti è quel parametro che ci permette di valutare immediatamente quanto è alta la soglia di « rumore » nel preamplificatore, quindi di valutare immediatamente se questo ci consentirà di migliorare la sensibilità del nostro ricevitore oppure di peggiorarla.

Vediamo ora di darne una definizione un po' più esatta da un punto di vista tecnico ricordandovi che il segnale AF captato dall'antenna già ha sovrapposta una certa quantità di rumore (rumore cosmico).

Supponiamo per esempio di captare un segnale di AF con una ampiezza di 5 microvolt a cui siano sovrapposti 0,5 microvolt di rumore (nota: **i numeri sono puramente indicativi**) e di applicare questo segnale all'ingresso di un preamplificatore ideale (non rumoroso) che ha un guadagno pari a 10 dB, cioè amplifica di 3 volte in ampiezza e di 10 volte in potenza il segnale.

Ovviamente il preamplificatore amplificherà allo stesso modo sia il segnale che il rumore atmosferico, infatti esso non ha possibilità di distinguere l'uno dall'altro, quindi ciascuno di noi si aspetterebbe di ritrovare in uscita un segnale utile di:

5 x 3 = 15 microvolt

con sovrapposti:

0,5 x 3 = 1,5 microvolt di rumore.

In realtà invece il preamplificatore non sarà mai « ideale » ed il rumore in uscita sarà sempre più alto di questo valore in quanto al rumore « cosmico » si sommerà quel « rumore » che noi sentivamo in altoparlante con l'antenna staccata, (per esempio potremmo ritrovarci 4,5 microvolt di rumore contro gli 1,5 previsti).

Ebbene in linea di massima noi possiamo dire che la « figura di rumore » NF è il rapporto espresso in dB fra la **potenza effettiva** del rumore e la **potenza « teorica »**, cioè:

NF = rumore effettivo: rumore cosmico amplificato

Tale rapporto si indica sempre in dB quindi se volessimo continuare nel nostro esempio, avendo parlato sempre di « tensioni » e non di « potenza », per ricavarci i dB della cifra di rumore dovremo guardare nella tabella n. 1 sotto la colonna « guadagno in tensione » e da questa potremo rilevare che essendo il rapporto uguale a 2 (infatti 4,5 : 1,5 = 3), la NF del nostro ricevitore è uguale a **10 dB.**

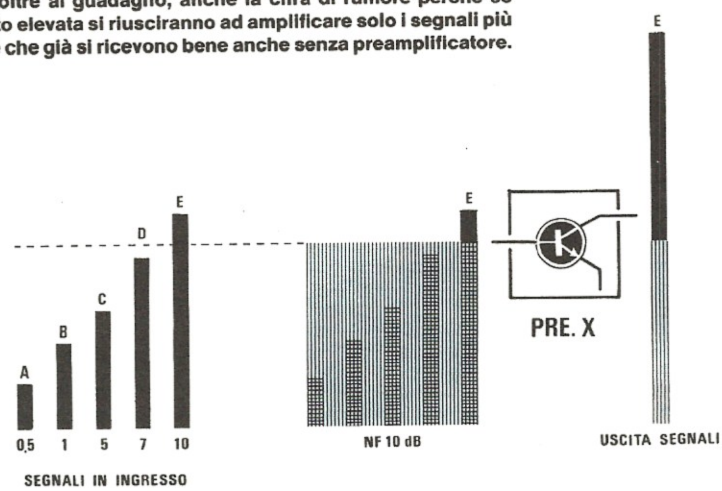
Se invece il rumore effettivo in uscita dal preamplificatore avesse avuto un'ampiezza di 2 microvolt, essendo in questo caso:

2 : 1,5 = 1,33

dalla tabella n. 1 avremmo rilevato che la figura di rumore NF del nostro ricevitore si sarebbe ridotta a soli **2,5 dB.**

Come noterete vi è una correlazione diretta fra i « decibels » della figura di rumore ed il « rumore » proprio del preamplificatore (quello cioè che noi in precedenza abbiamo paragonato al rumore delle macchine in un'officina) ed è proprio questa correlazione che noi sfrutteremo ora per farvi dei semplici esempi esplicativi.

Fig. 1 Quando si acquista un preamplificatore d'antenna è molto importante controllare, oltre al guadagno, anche la cifra di rumore perchè se questa risulta molto elevata si riusciranno ad amplificare solo i segnali più potenti, quelli cioè che già si ricevono bene anche senza preamplificatore.



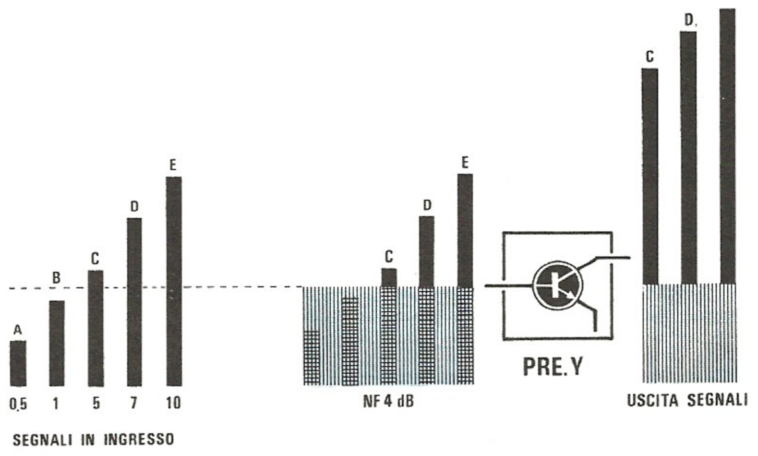


Fig. 2 A parità di guadagno, un preamplificatore che disponga di una cifra di rumore più bassa (per esempio 4 dB contro i 10 dB di fig. 1) ci permetterà sempre di ottenere maggiori vantaggi infatti anche i segnali più deboli riusciranno a superare la soglia di rumore in ingresso e ad essere quindi amplificati.

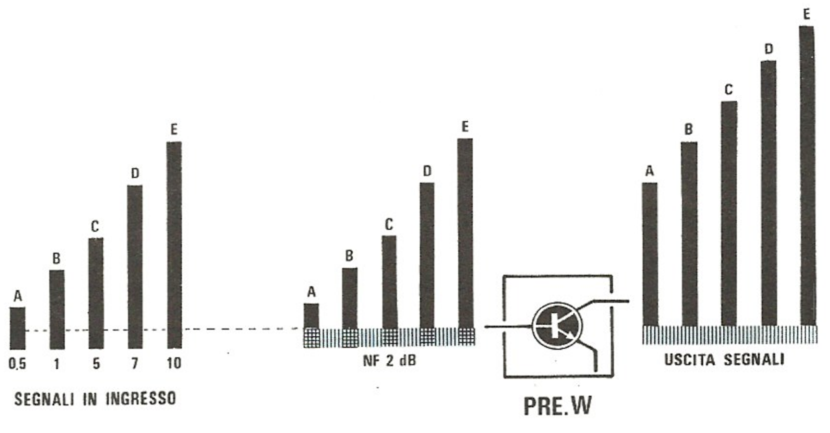


Fig. 3 Solo realizzando un preamplificatore che abbia un guadagno di almeno 15-20 dB ed una cifra di rumore di 2-2,5 dB max potremo sensibilizzare effettivamente il nostro ricevitore ponendolo così in condizione di farci ascoltare tutte quelle emittenti che i preamplificatoridi fig. 1 e fig. 2, a causa della loro soglia di rumore troppo elevata, non potevano amplificare.

Supponiamo di avere a disposizione due stadi preamplificatori a transistor il primo dei quali, che chiameremo X ha un guadagno di ben 30 dB (1000 volte in potenza) però con una cifra di rumore di 10 dB mentre il secondo, che chiameremo W ha un guadagno di soli 15 dB (31 volte in potenza) ma con una cifra di rumore di 2 dB.

A prima vista sembrerebbe che il preamplificatore X sia vantaggiosissimo rispetto al preamplificatore W però se andiamo ad analizzare più a fondo la cosa ci accorgeremo che questo non è vero.

Il preamplificatore X infatti ha una cifra di rumore di 10 dB, cioè può essere paragonato ad un'officina in cui il rumore delle macchine raggiunge in pratica il livello che abbiamo indicato con un tratteggio sulla base del transistor in fig. 1, quindi per essere amplificato il segnale captato dall'antenna dovrà avere un'ampiezza superiore a tale soglia (nel nostro disegno solo il segnale E riesce a passare e ad essere amplificato mentre tutti gli altri che hanno un'ampiezza inferiore non vengono amplificati).

Anche il preamplificatore W può essere paragonato ad un'officina con tante macchine che lavorano però questa volta il rumore prodotto è molto più basso (vedi linea tratteggiate in fig. 3) e tutti i segnali A-B-C-D-E che abbiamo disegnato in ingresso possono passare ad essere amplificati.

In altre parole il preamplificatore W è molto più sensibile del preamplificatore X, quindi anche se la differenza di « guadagno » ci porterebbe istintivamente a propendere per X, nella stragrande maggioranza dei casi è preferibile impiegare il preamplificatore W che ha sì un guadagno più basso, ma ha anche una cifra di rumore molto più modesta.

Abbiamo parlato di stragrande maggioranza dei casi e non di totalità per non trarvi in inganno infatti, per valutare se un preamplificatore è effettivamente conveniente rispetto ad un altro, non si può mai disgiungere la « figura di rumore » dal « guadagno » in quanto questi, come vedremo più avanti, sono due parametri direttamente collegati fra di loro.

Un'affermazione possiamo comunque farla fin da ora senza tema di essere smentiti e cioè che **a parità di guadagno è sempre più vantaggioso utilizzare quel preamplificatore che dispone di una cifra di rumore più bassa.**

In ogni caso, quando di acquista un preamplificatore d'antenna, la prima cosa da farsi per poter valutare con cognizione di causa se questo può essere vantaggioso oppure no è calcolarsi come si modifica la figura di rumore del ricevitore sfruttando la seguente formula:

NF/T = (NF RX - 1): GP pre + NF pre

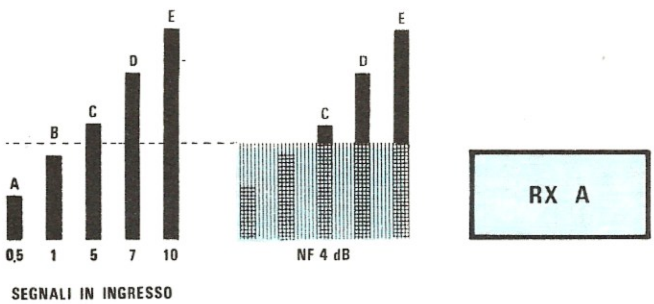


Fig. 4 La sensibilità di un ricevitore è subordinata alla cifra di rumore del primo stadio preamplificatore AF. Se questa risulta per esempio di 4 dB, applicando in ingresso il preamplificatore Y che ha anch'esso una cifra di rumore di 4 dB non otterremo nessun vantaggio.

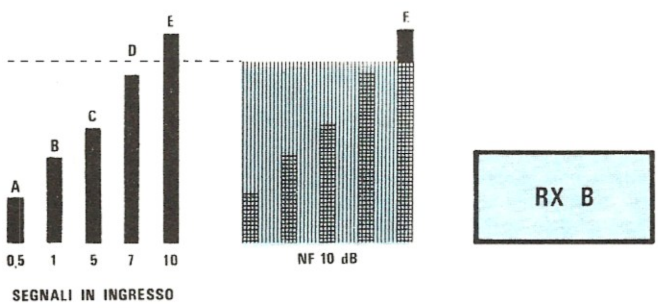


Fig. 5 Se un ricevitore dispone di poca sensibilità significa che il primo stadio preamplificatore AF ha un'elevata cifra di rumore: in tali condizioni è ovvio che solo segnali più forti potranno essere amplificati mentre gli altri non riusciranno a passare perchè coperti dal rumore del transistor.

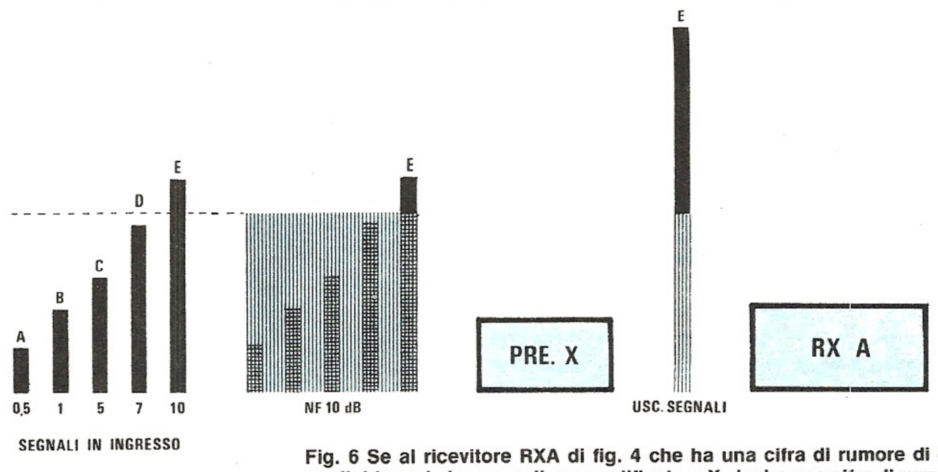


Fig. 6 Se al ricevitore RXA di fig. 4 che ha una cifra di rumore di 4 dB, applichiamo in ingresso il preamplificatore X che ha una cifra di rumore di 10 dB, anche se questo amplifica il segnale di 100 volte non faremo altro che peggiorare la situazione, infatti il ricevitore da solo riusciva a captare le emittenti C-D-E, mentre inserendo il preamplificatore riuscirà a captare solo l'emittente E.

dove:

NF/T = figura di rumore totale

NF RX = figura di rumore del ricevitore

NF pre = figura di rumore del preamplificatore

GP pre = guadagno in potenza del preamplificatore

Precisiamo a tale proposito che per utilizzare questa formula occorre prima convertire i « decibels » relativi alle due NF e al GP in « potenze » sfruttando per questo scopo la terza colonnina della tabella n. 1, poi riconvertire alla fine il risultato ottenuto in « dB » sfruttando sempre la stessa tabella.

Per esempio se la **NF RX** fosse uguale a **4 dB**, guardando nella terza colonna di tale tabella di fianco a 4 dB troveremo il numero **2,512** e sarà appunto questo che dovremo utilizzare in tale formula.

Vediamo ora di fare alcuni esempi pratici.

Supponiamo di avere il ricevitore A (vedi fig. 4) il quale dispone di una figura di rumore **NF RX = 4 dB**, cioè è in grado di farci ascoltare in altoparlante i segnali C-D-E la cui ampiezza supera la soglia di rumore in ingresso, ma non i segnali A-B che hanno un'ampiezza inferiore.

Se noi per migliorare la sensibilità di questo ricevitore gli applichiamo in ingresso il preamplificatore X che amplifica di 1000 volte in potenza il segnale applicato in ingresso, (cioè ha un guadagno di 30 dB) però ha una cifra di rumore di 10 dB, in realtà non miglioreremo un bel niente come dimostrano i calcoli seguenti.

Per vedere se effettivamente la sensibilità migliora sfrutteremo la formula precedente sostituendo i dB con il numero che compare di fianco ad essi nella tabella n. 1 nella colonna « guadagno in potenza », cioè:

NF RX = 4 dB = 2,512 in « potenza »

NF pre = 10 dB = 10 in « potenza »

GP pre = 30 dB = 1000 in « potenza »

Sostituendo questi numeri nella formula otterremo:

NF/T = (2,512 - 1) : 1000 + 10 = 10,0015

A questo punto dovremo riconvertire il numero **10,0015** in dB e per far questo sfrutteremo ancora la tabella n. 1 cercando nella terza colonna (guadagno in potenza) il numero che più si avvicina, cioè 10,00 e guardando quindi di fianco ad esso a quanti dB corrisponde, cioè **10 dB.**

In altre parole, applicando questo preamplificatore in ingresso al ricevitore, noi finiremmo per peggiorarne notevolmente la sensibilità infatti, come vedesi in fig. 6, mentre prima (cioè senza preamplificatore AF) si riuscivano a ricevere i segnali C-D-E, con il preamplificatore in ingresso si riesce a ricevere solo il segnale E che è quello di ampiezza maggiore.

Quindi se la cifra di rumore del preamplificatore è **maggiore** o **uguale a quella del ricevitore** non vi è alcuna possibilità di migliorare la sensibilità, anzi la **si peggiora in ogni caso** perché riprendendo l'esempio dell'officina è come se noi mettessimo una macchina molto più rumorosa delle altre subito vicino alla porta d'ingresso ed è ovvio che in queste condizioni chi entra e vuol parlare con gli operai all'interno per farsi intendere dovrà parlare più forte di prima.

Diverso è invece il discorso quando la cifra di rumore del preamplificatore è più bassa di quella del ricevitore perché in questo caso assume notevole importanza anche il « guadagno », infatti se il guadagno è sufficientemente alto la sensibilità del ricevitore migliora, viceversa se il guadagno è troppo basso la sensibilità può egualmente peggiorare.

È quindi buona norma, prima di prendere una decisione, calcolarsi sempre con la formula precedente come varierà

la cifra di rumore in modo tale da rendersi conto esattamente se vale la pena applicare il preamplificatore oppure no.

Supponiamo per esempio di avere un ricevitore (RX B) con una cifra di rumore di 10 dB, quindi in grado di farci ascoltare in altoparlante (vedi fig. 5) solo il segnale E che ha un'ampiezza superiore alla soglia di rumore, mentre gli altri quattro segnali A-B-C-D non possono oltrepassare lo stadio d'ingresso.

Se noi per sensibilizzare questo ricevitore siamo indecisi se acquistare il preamplificatore Y che ha una cifra di rumore di 4 dB ed amplifica il segnale in potenza di 100 volte (cioè 20 dB) oppure il preamplificatore W che ha una cifra di rumore di 2 dB ed amplifica il segnale in potenza di sole 31 volte (cioè 15 dB) possiamo prima di prendere una decisione calcolarci quale cifra di rumore complessiva è in grado di fornirci il primo preamplificatore e quale invece il secondo.

Iniziando con il preamplificatore Y avremo:

NF RX = 10 dB = 10 in « potenza »

NF pre = 4 dB = 2,512 in « potenza »

GP pre = 100 in « potenza »

Sostituendo questi valori nella formula si ottiene:

(10 - 1) : 100 + 2,512 = 2,602

e riconvertendo in dB:

NF/T = 4,2 dB

In altre parole tale preamplificatore ci permette di abbassare la cifra di rumore del ricevitore da 10 dB a 4,2 dB, un valore questo senz'altro accettabile.

Se ora rifacciamo gli stessi calcoli con il preamplificatore W che ha un guadagno più basso (15 dB contro 20 dB) però dispone di una cifra di rumore più bassa di Y (2 dB contro 4 dB), ci accorgeremo che questo è ancor più vantaggioso, infatti:

NF RX = 10 dB = 10 in « potenza »

NF pre = 2 dB = 1,58 in « potenza »

GP pre = 31 in « potenza »

Sostituendo questi valori nella formula otterremo:

(10 - 1) : 31 + 1,58 = 1,87

e riconvertendo in dB:

NF/T = 2,7 dB

In altre parole questo preamplificatore che ha un guadagno inferiore rispetto al preamplificatore Y, abbinato al nostro ricevitore ci offre maggiori vantaggi e questo è dovuto solo ed esclusivamente alla cifra di rumore più bassa.

Se invece il preamplificatore W avesse avuto un guadagno di soli 7 dB (5 volte in potenza) senz'altro sarebbe stato più vantaggioso il preamplificatore Y, come dimostrano i calcoli seguenti:

NF RX = 10 dB = 10 in « potenza »

NF pre = 2 dB = 1,58 in « potenza »

GR pre = 5 in « potenza »

(10 - 1) : 5 + 1,58 = 3,38

e riconvertendo in dB:

NF totale = 5,3 dB

Come vedete la cifra di rumore è un parametro da tenere in grandissima considerazione quando si acquista un preamplificatore però non è neppure detto che basti una cifra di rumore più bassa per preferire un preamplificatore ad un altro perché molto spesso interessa anche il guadagno.

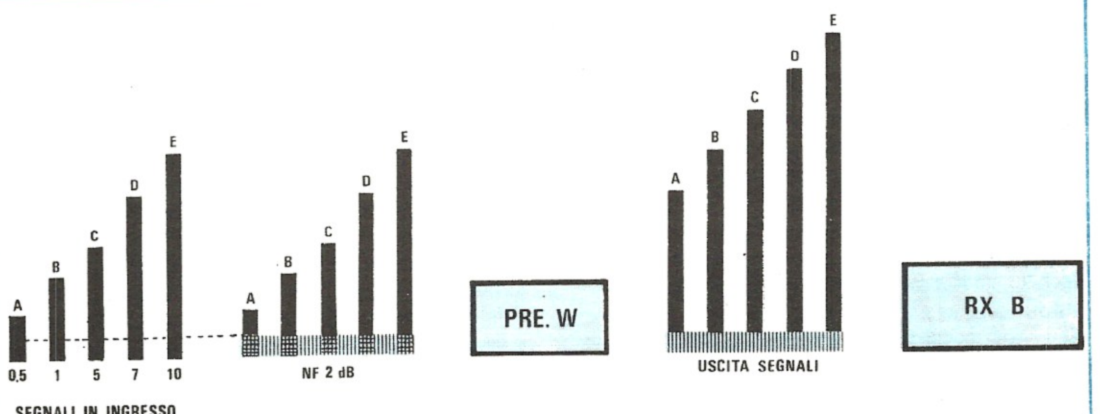


Fig. 7 Se abbiamo un ricevitore RXB con una cifra di rumore di 10 dB, quindi così poco sensibile da ricevere solo l'emittente la cui ampiezza è tale da superare la soglia di rumore, applicandogli in ingresso il preamplificatore W che ha una cifra di rumore bassissima (solo 2 dB) otterremo un ricevitore professionale in grado di farci ascoltare qualsiasi segnale raggiunga la nostra antenna.

	Decibels	Guadagno in tensione	Guadagno in potenza
	- 50	0,00316	0,00001
	- 45	0,00562	0,00003
	- 40	0,01	0,0001
	- 35	0,0177	0,00032
	- 30	0,0316	0,001
	- 25	0,0562	0,00316
	- 20	0,1	0,01
	- 19	0,112	0,0126
	- 18	0,126	0,0158
	- 17	0,141	0,0199
	- 16	0,158	0,0251
Attenuazione	- 15	0,177	0,0316
	- 14	0,199	0,0398
	- 13	0,223	0,050
	- 12	0,251	0,063
	- 11	0,281	0,079
	- 10	0,316	0,100
	- 9	0,354	0,126
	- 8	0,398	0,158
	- 7	0,446	0,199
	- 6	0,501	0,251
	- 5	0,562	0,316
	- 4	0,630	0,398
	- 3	0,708	0,501
	- 2	0,794	0,631
	- 1	0,891	0,794
	0	1	1
	+ 1	1,122	1,258
	+ 2	1,259	1,585
	+ 3	1,412	1,995
	+ 4	1,585	2,512
	+ 5	1,778	3,162
	+ 6	1,995	3,981
	+ 7	2,238	5,012
	+ 8	2,512	6,309
	+ 9	2,818	7,943
	+ 10	3,162	10
	+ 11	3,548	12,59
Guadagno	+ 12	3,981	15,85
	+ 13	4,466	19,95
	+ 14	5,012	25,12
	+ 15	5,623	31,62
	+ 16	6,309	39,81
	+ 17	7,079	50,12
	+ 18	7,943	63,09
	+ 19	8,912	79,43
	+ 20	10	100
	+ 25	17,78	316
	+ 30	31,62	1.000
	+ 35	56,23	3.162
	+ 40	100	10.000
	+ 45	178	31.623
	+ 50	316	100.000
	+ 55	562	316.228

IL MINIMO DI NF

Dopo aver letto i paragrafi precedenti qualcuno potrebbe ragionevolmente supporre che realizzando per esempio un preamplificatore con una cifra di rumore di 0 dB, ammesso che ciò sia possibile, si riescano a captare tutti i segnali di AF presenti in aria, quindi potrebbe essere tentato ad acquistare dei transistor costosissimi per ridurre appunto ai minimi termini la NF.

In realtà occorre fare una precisazione e cioè che va bene abbassare la cifra di rumore però quando si è raggiunto un certo limite è inutile tentare di scendere ulteriormente perché nell'atmosfera esiste già un rumore di un determinato livello e sarebbe sprecato impiegare per esempio un « transistor » con un NF di 2 dB (più costoso di uno con una NF di 9 dB) per realizzare un preamplificatore Onde Medie, quando nell'atmosfera su tale gamma è già presente un **rumore cosmico di 10-12 dB.**

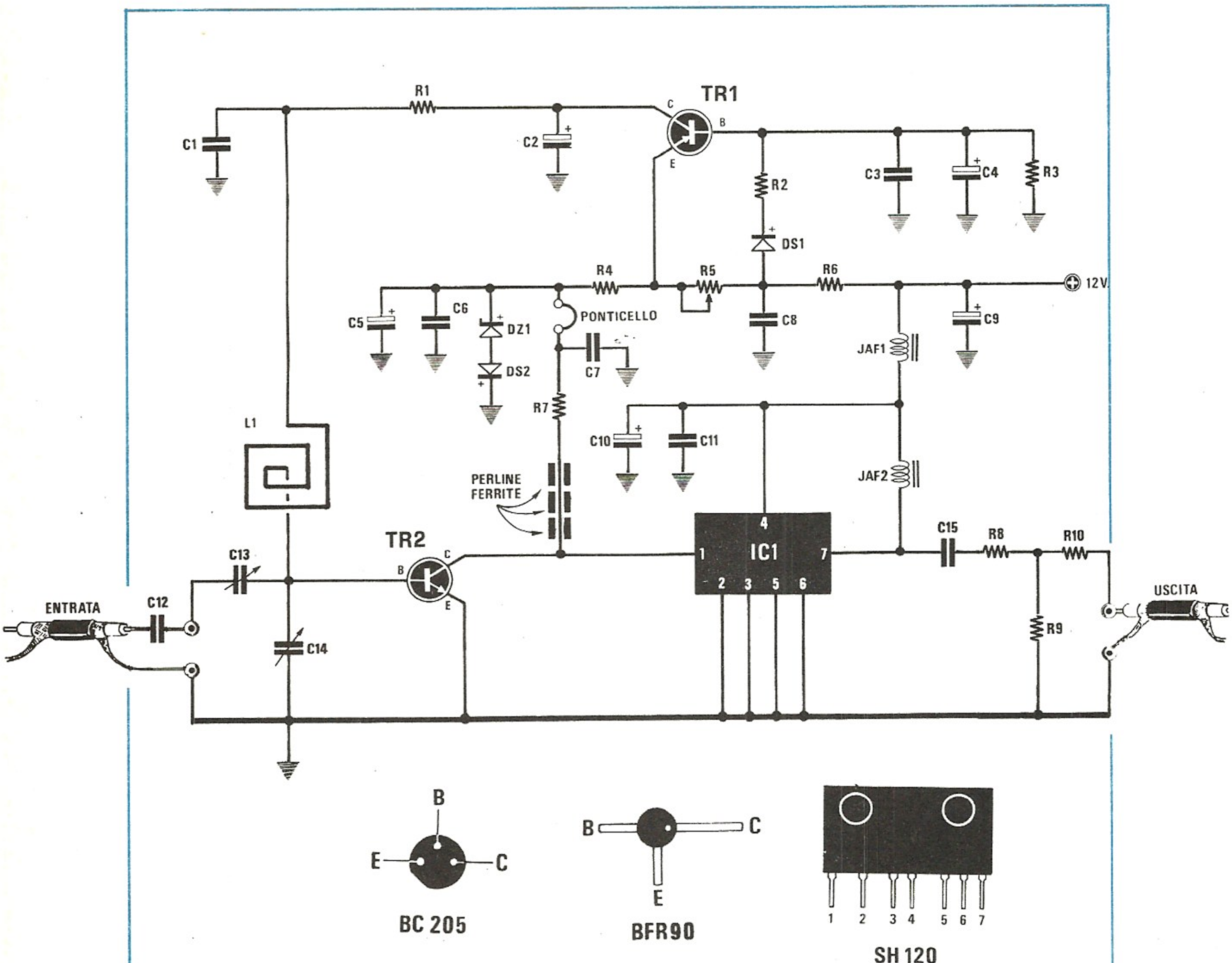
Lo stesso dicasi anche per la gamma delle Onde Corte in cui, come vedesi dalla tabella n. 2 è presente un **rumore cosmico di 5-7 dB** mentre per le gamme VHF-UNF il rumore cosmico si riduce a valori molto più modesti, sull'ordine dei **2-3 dB.**

Gamma	Rumore cosmico
Onde Medie	**10-12 dB**
Onde Corte	**5-7 dB**
Gamma VHF	**2-3 dB**
Gamma UHF	**minore di 2 dB**

Dopo questa premessa sappiamo già che prima di realizzare il nostro preamplificatore il lettore non si soffermerà soltanto a guardare il guadagno in dB, bensì la sua attenzione sarà rivolta anche e soprattutto alla figura di rumore NF la quale, come vedesi dalle caratteristiche riportate, si aggira sui **2,2 dB**, un valore cioè molto ridotto che permetterà a qualsiasi ricevitore venga collegato di captare segnali di AF con ampiezze minime di **0,2 microvolt,** condizione questa che solo i ricevitori altamente professionali sono in grado di raggiungere.

Caratteristiche del preamplificatore

Tensione di lavoro = 12 volt
Larghezza di banda + - 3 dB = 3 MHz
Guadagno medio sulla banda = 28 dB
Figura di rumore = 2,2 dB
Impedenza d'ingresso = 52-75 ohm
Impedenza d'uscita = 52-75 ohm



Componenti

R1 = 8.200 ohm 1/4 watt
R2 = 2.700 ohm 1/4 watt
R3 = 27.000 ohm 1/4 watt
R4 = 100 ohm 1/4 watt
R5 = 2.200 ohm trimmer
R6 = 22 ohm 1/4 watt
R7 = 150 ohm 1/4 watt
R8 = 10 ohm 1/4 watt
R9 = 120 ohm 1/4 watt
R10 = 10 ohm 1/4 watt
C1 = 4.700 pF ceramico VHF
C2 = 1 mF elettr. 63 volt
C3 = 22.000 pF a disco
C4 = 1 mF elettr. 63 volt
C5 = 10 mF elettr. 25 volt
C6 = 4.700 pF ceramico VHF
C7 = 4.700 pF ceramico VHF
C8 = 100.000 pF a disco
C9 = 1 mF elettr. 63 volt
C10 = 1 mF elettr. 63 volt
C11 = 4.700 pF ceramico VHF
C12 = 4,7 pF a disco
C13 = 4,5-20 pF compensatore
C14 = 6-30 pF compensatore
C15 = 47 pF ceramico VHF
DS1 = diodo al silicio 1N4148
DS2 = diodo al silicio 1N4148
DZ1 = diodo zener 10 volt 1/2 watt
JAF1 = impedenza AF da 18 microhenry
JAF2 = impedenza AF da 1 microhenry
TR1 = transistor PNP tipo BC205
TR2 = transistor NPN tipo BFR90
IC1 = amplificatore ibrido tipo SH120

Fig. 8 Schema elettrico e connessioni dei transistor e dell'ibrido SH.120.

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico del nostro preamplificatore d'antenna per i 144 MHz è riportato in fig. 8.

Come noterete il segnale di AF disponibile in uscita dal cavo coassiale viene applicato ad un estremo del compensatore C13 il quale, insieme all'altro compensatore C14 ci permetterà di accordare a centro banda la bobina L1 in modo da avere un guadagno costante di 28 dB praticamente su tutta la gamma dei 144-146 MHz.

Precisiamo che la bobina L1 è già incisa sul rame dello stampato, cioè non deve essere avvolta su un supporto plastico come in genere accade ed è proprio per questo motivo che nel disegno è stata raffigurata con un simbolo diverso dal solito.

Il segnale già preamplificato disponibile sul collettore del transistor TR2, un NPN di tipo BFR90 viene applicato direttamente sull'ingresso (piedino 1) dell'amplificatore ibrido SH120 (vedi IC1) il quale ce lo restituirà in uscita (piedino 7) con una potenza di circa 1.000 volte superiore rispetto al segnale captato dall'antenna, idonea cioè a pilotare l'ingresso di qualsiasi ricevitore, anche il più « sordo » esistente in commercio.

Per ottenere da questo circuito il masismo delle prestazioni, cioè il massimo guadagno con la minor figura di rumore, è indispensabile che il transistor BFR90 funzioni con una tensione di collettore di **10 volt** e con una corrente di collettore di **2 milliampère** e poiché tali condizioni non si sarebbero potute ottenere impiegando delle comuni resistenze la cui tolleranza avrebbe procurato un diverso assorbimento su ogni progetto, abbiamo pensato di realizzare un semplicissimo circuito di stabilizzazione impiegando per questo scopo il transistor TR1, un PNP di tipo BC205 o equivalente.

In pratica regolando il trimmer R5 noi possiamo, tramite TR1, modificare la polarizzazione di base del transistor TR2 fino a fargli assorbire la corrente richiesta, cioè 2 milliampère.

Per tale motivo sullo stampato troverete due terminali fra i quali dovrete collegare il vostro tester commutato sulla portata 5 milliampère fondo scala e tarare quindi il trimmer fino ad ottenere la condizione richiesta, dopodichè potrete cortocircuitare i due terminali con un filo di rame.

Poichè sul collettore di TR2 è necessaria, come già anticipato, una tensione di circa 10 volt e poichè ai capi della R7 si ha una caduta di circa 0,3 volt (infatti 2 milliampère su 150 ohm danno 300 millivolt di caduta), si richiederebbe di alimentare la R7 stessa con una tensione di 10,3-10,4 volt, ma poichè uno zener di questo valore non è reperibile in commercio, siamo riusciti ad ottenere un identico risultato collegando in serie fra di loro un diodo zener da 10 volt (vedi DZ1) e un diodo al silicio (vedi DS2) con il catodo rivolto verso massa.

Infatti ai capi di uno zener, se questo è alimentato con poca corrente, si ha sempre una tensione leggermente più bassa rispetto al valore nominale (per esempio 9,7-9,8 volt invece di 10 volt) ed aggiungendo a questi la caduta ai capi del diodo al silicio, cioè 0,6 volt, si ottengono appunto i 10,3-10,4 volt cui accennavamo in precedenza.

Di critico in questo circuito vi sono solo le due impedenze JAF1-JAF2 in quanto da esse dipende la larghezza di banda del preamplificatore ed è proprio per tale motivo che noi abbiamo utilizzato due impedenze a « goccia » ad **alto Q** facilmente individuabili l'una dall'altra per il codice dei colori riportato sull'involucro, cioè:

JAF1 = 18 microhenry (punto MARRONE - GRIGIO - fascia NERA)

JAF2 = 1 microhenry (punto MARRONE - NERO - fascia ORO)

Ancora importanti sono le **tre anelline in ferroxcube** che dovremo inserire sul collettore di TR2: senza queste perline c'è infatti la possibilità che tale transistor autooscilli.

REALIZZAZIONE PRATICA

Anche se il montaggio si presenta abbastanza compatto in quanto in AF conviene sempre ridurre al minimo le dimensioni dello stampato per evitare di captare un eccessivo rumore, possiamo affermare a giusta ragione che la realizzazione pratica è semplice infatti quello che poteva creare i maggiori problemi, cioè la bobina L1, risulta già

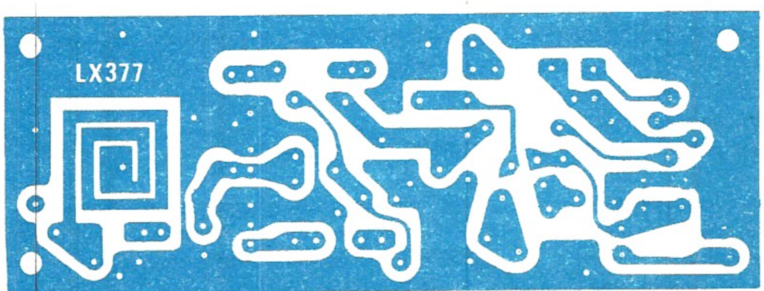
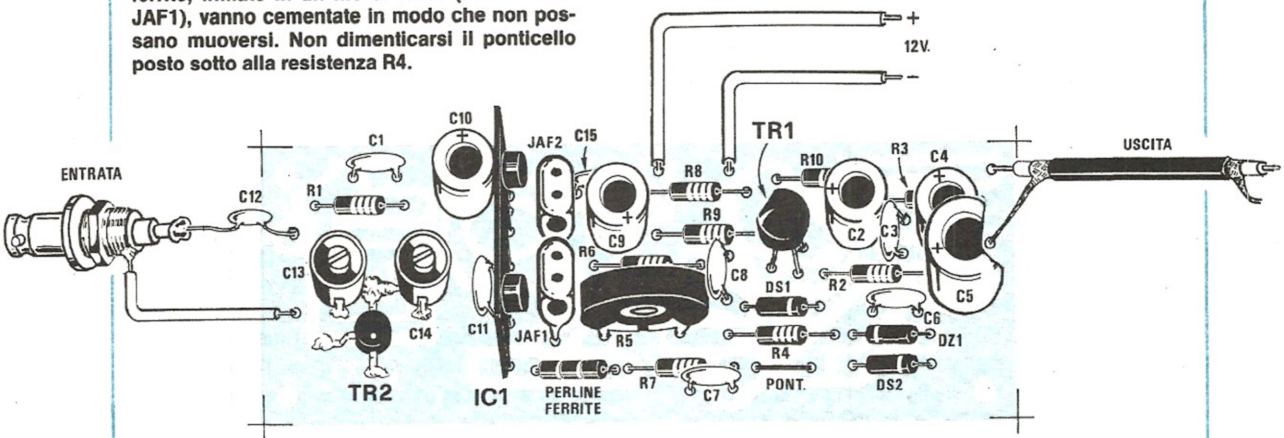


Fig. 9 Disegno a grandezza naturale del circuito stampato. Si noti la bobina L1 già incisa su rame.

Fig. 10 **Schema pratico di montaggio del preamplificatore d'antenna per 144-146 MHz. Nota: il transistor TR2 va stagnato sulla parte superiore del circuito stampato. Le perline in ferrite, infilate in un filo di rame (vedi sotto a JAF1), vanno cementate in modo che non possano muoversi. Non dimenticarsi il ponticello posto sotto alla resistenza R4.**



incisa sul rame del circuito stampato quindi non vi è necessità di avvolgerla.

In ogni caso il montaggio occorrerà eseguirlo a regola d'arte anche perché il circuito risulta a doppia faccia ed una parte dei componenti (vedi C14-C13-TR2) va stagnata solo sulla faccia superiore senza eseguire alcun foro, mentre tutti gli altri vanno stagnati alle piste della faccia inferiore.

Come per tutti i circuiti « doppia faccia » la prima operazione da compiere sarà eseguire tutti i ponticelli di collegamento fra le piste inferiori e quelle superiori infilando in tutti i fori non occupati dal terminale di un componente uno spezzone di filo di rame nudo che stagneremo quindi su entrambe le parti.

Importantissimo fra i ponticelli è quello situato al centro della bobina L1, diversamente questa risulterà scollegata dal resto del circuito, tuttavia sono egualmente importanti anche i ponticelli di « massa » per cui dovremo fare attenzione a non tralasciarne neppure uno.

Nel montaggio daremo la precedenza alle resistenze e ai diodi cercando per questi ultimi di rispettarne la polarità, cioè di non invertire l'anodo con il catodo.

Le tre perline in ferrite che troverete nel kit (attenzione a non perderle perché hanno dimensioni microscopiche) vanno infilate entro un filo di rame e cementate insieme con del collante in modo tale che non possano più spostarsi, diversamente si sposterebbe anche la taratura del circuito.

Infileremo poi i due terminali di questa specie di « impedenza AF » da noi fabbricata nei relativi fori dello stampato e li stagneremo alle piste sottostanti.

Il transistor TR2, come vedesi chiaramente nello schema pratico di fig. 10, va stagnato direttamente sulle piste superiori dello stampato facendo in modo che il punto di riferimento presente sul suo involucro risulti rivolto come indicato nel disegno.

Sempre sulle piste superiori stagneremo anche i compensatori C13-C14 a proposito dei quali dobbiamo ricordarvi che due dei tre terminali disponibili sono collegati elettricamente fra di loro quindi se non li stagnassimo nel giusto verso potremmo provocare dei cortocircuiti.

Per agevolarvi in questa operazione possiamo comunque precisarvi che il « centrale » di C13 va collegato al « centrale » di C14, nel punto dove è situato la presa d'uscita della bobina, quindi i due compensatori debbono risultare in pratica uno rivolto in senso contrario all'altro.

È importante ricordarsi che fra l'entrata del preamplificato ed il bocchettone BNC va inserito un condensatore a disco da 4,7 pF (vedi fig....) diversamente non si riuscirà a tarare lo stadio d'ingresso per la sua massima sensibilità.

Come già accennato, prima di stagnare le due impedenze JAF1 JAF2, controllate attentamente il codice dei colori sul loro involucro in modo da non scambiarle, diversamente il circuito non vi funzionerà in modo corretto.

Per ultimi monteremo sullo stampato l'integrato IC1, il transistor TR1 e tutti i condensatori ed a questo punto la nostra opera potrà proprio ritenersi conclusa.

TARATURA e COLLAUDO

Una volta terminato il montaggio potremo subito eseguire la taratura del trimmer R5 alimentando il preamplificatore con una tensione di 12 volt e collegando fra i due terminali indicati con la scritta « PONT » il tester commutato sulla portata 5-10 milliampère fondo scala.

Con un cacciavite di plastica ruoteremo quindi tale trimmer fino a leggere sul tester un assorbimento esattamente di 2 milliampère, come appunto si richiede per ottenere dal circuito la minor figura di rumore possibile, quindi la maggior sensibilità.

Eseguita anche la taratura potremo togliere il tester, cortocircuitare i due terminali rimasti liberi con un filo di rame e collegare quindi con un cavo coassiale l'uscita del preamplificatore all'ingresso del ricetrasmettitore e l'ingresso del preamplificatore all'antenna per eseguire un primo collaudo.

Sarebbe buona norma, prima di collegare il preamplificatore al ricetrasmettitore, **escludere il microfono** in modo tale che non venga la tentazione di pigiare il pulsante di « trasmissione » iniettando così dell'AF sull'uscita del « pre ».

Con il ricetrasmettitore posto in « ricezione », se non disponete di un oscillatore AF in grado di erogare una frequenza di 144-146 MHz, cercate ora di captare il segnale di qualche emittente che trasmetta possibilmente a centro gamma e controllando il vostro S-meter, ruotate con un cacciavite di plastica i due compensatori d'ingresso cercando di ottenere il massimo segnale.

Una volta eseguita la taratura potrete facilmente constatare che quelle emittenti che prima vi giungevano debolissime adesso sono in grado di mandare il vostro S-meter a fondo scala e questo vi confermerà che il preamplificatore rispetta effettivamente le promesse.

Importante: una volta collegato il preamplificatore sull'ingresso del ricetrasmettitore, si pone ovviamente il problema di doverlo escludere quando si passa dalla ricezione alla trasmissione, diversamente non potremmo far giungere all'antenna il segnale di AF del trasmettitore.

Questo problema è già stato risolto da Nuova Elettronica infatti chi ha letto la **rivista n. 69** vi avrà trovato un perfetto circuito di commutazione, siglato **LX378**, in grado di inserire il preamplificatore quando si passa in ricezione oppure di sostituire questo con il lineare quando si passa il trasmissione.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX377 a doppia faccia, in fibra di vetro, già forato e completo di disegno serigrafico	L. 2.900
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, diodi, transistor, integrato e impedenze	L. 21.500

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

National

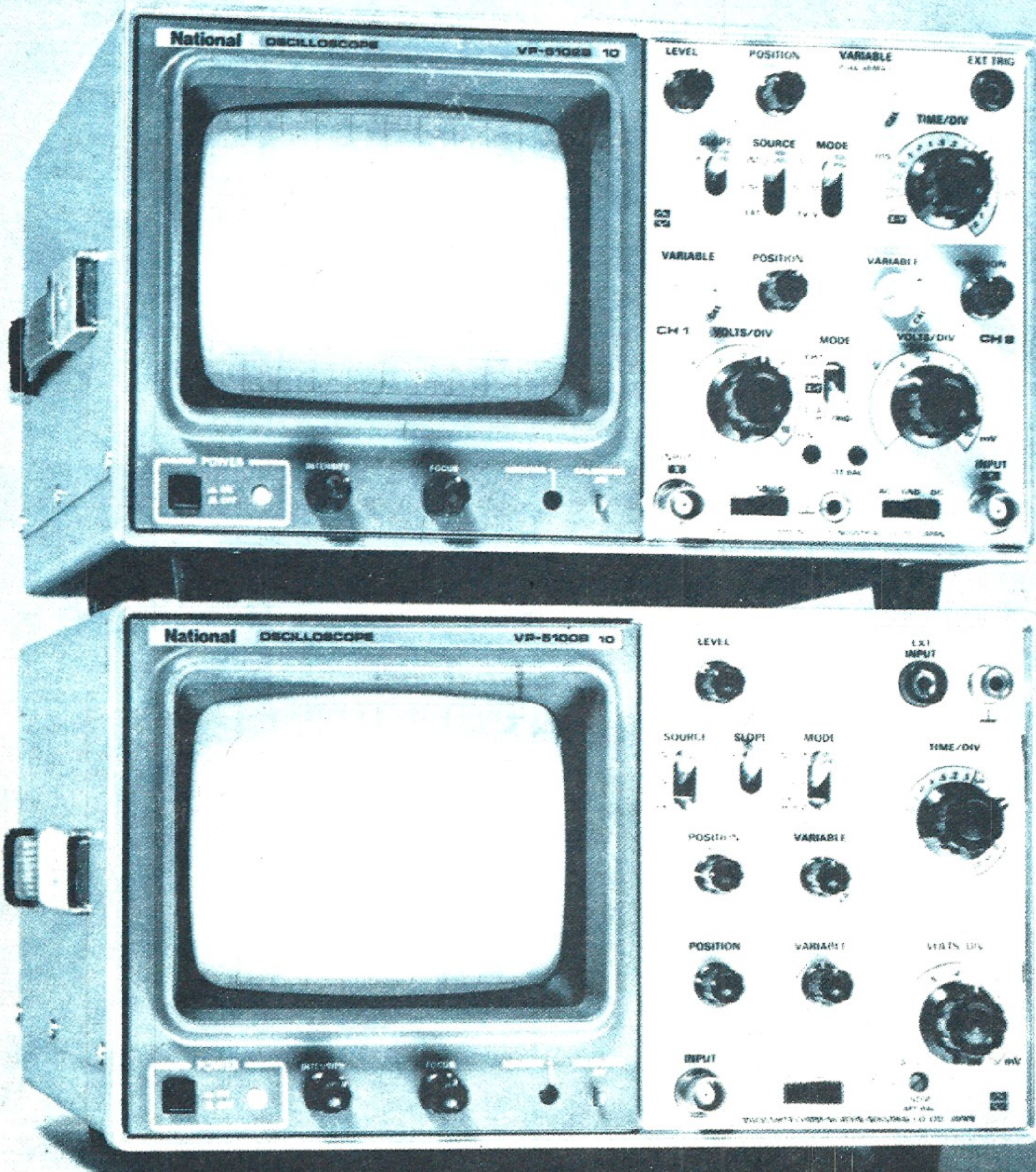
UN PO' PIÙ AVANTI DEL NOSTRO TEMPO

NEW

OSCILLOSCOPI VP 5100B SINGOLA TRACCIA E VP 5102B DOPPIA TRACCIA, 10 MHz. 10 mV

Hanno la stessa affidabilità, classe e aspetto della precedente serie «A» venduta in migliaia di esemplari:
Hanno in più : la BASE DEI TEMPI in 19 (VP 5100B) e 17 (VP 5102B) gradini calibrati;
lo SWEEP e il trigger «AUTO» anche nel VP 5100B

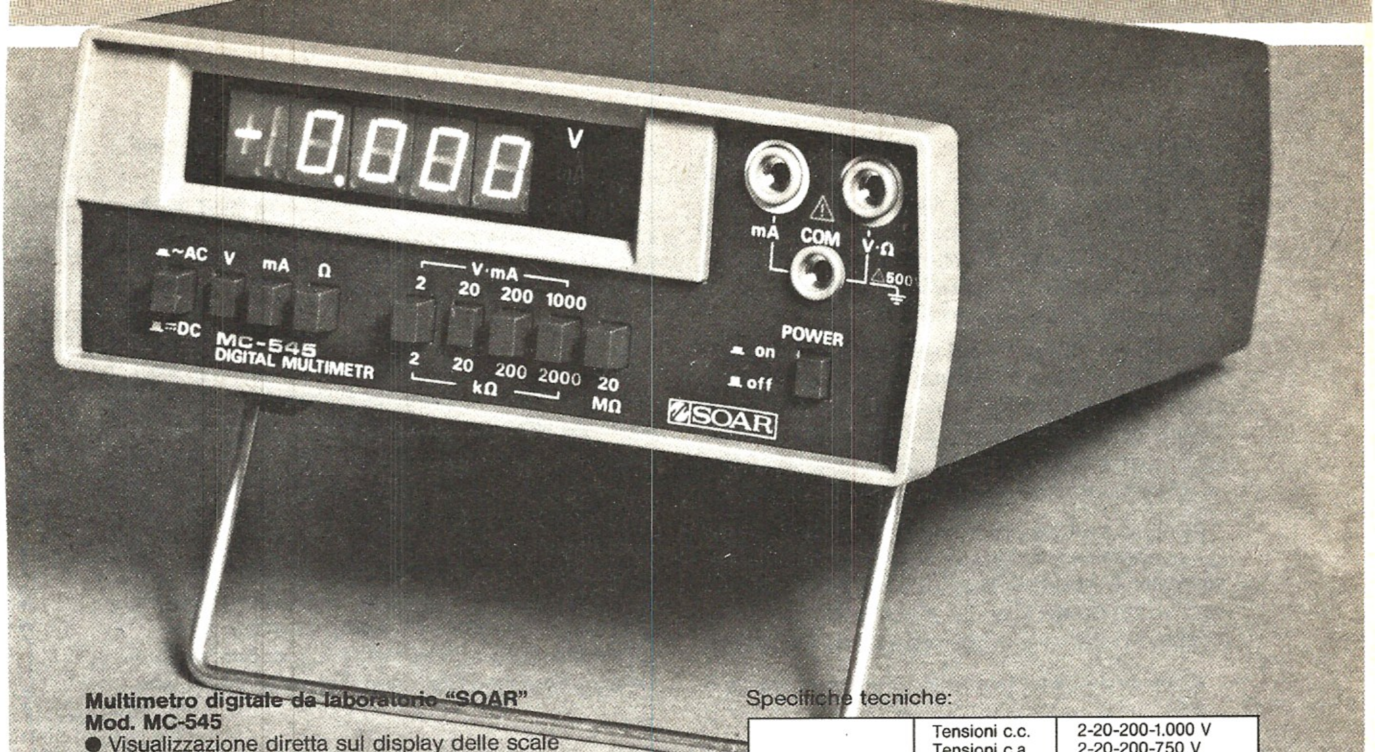
ora ad un prezzo ancora più competitivo!!!



Gli strumenti NATIONAL sono il frutto di tecnologie avanzate

Barletta Apparecchi Scientifici

20121 - Milano - Via Fiori Oscuri, 11 - Tel. 865.961 - 865.963 - 865.965 - Telex 334126 BARLET-I.



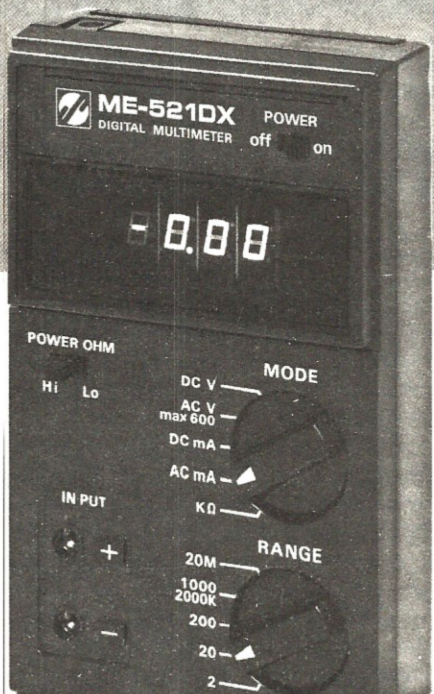
Multimetro digitale da laboratorio "SOAR"
Mod. MC-545

- Visualizzazione diretta sul display delle scale e delle portate operative
- Polarità automatica
- Indicazione di fuori portata
- Indicazione massima: 199,99 oppure 1999,9
- Contenitore metallico

TS/2122-00

Specifiche tecniche:

Portate	Tensioni c.c. Tensioni c.a. Correnti c.c. Correnti c.a. Resistenze	2-20-200-1.000 V 2-20-200-750 V 2-20-200-1.000 mA 2-20-200-1.000 mA 2-20-200 kΩ 2-20 MΩ
Precisione	Tensioni c.c. Tensioni c.a. Correnti c.c. Correnti c.a. Resistenze	±0,05% Fondo scala ±0,5% Fondo scala ±0,8% Fondo scala ±1% Fondo scala ±0,8% Fondo scala
Risposta di frequenza	30 Hz ÷ 1.000 Hz	
Impedenza d'ingresso	10 MΩ	
Indicatori numerici	4,½ digit - LED	
Alimenttazione	Con pile oppure con alimentatore esterno	
Dimensioni	200 x 180 x 64	



Multimetro digitale "SOAR"
Mod. ME-521 DX

- Speciale circuito di alta stabilità
- Indicazione di fuori portata
- Indicazione massima: 1999 oppure —1999
- Tasto inserimento LOW OHM

TS/2121-00

Specifiche tecniche

Portate	Tensioni c.c. Tensioni c.a. Correnti c.c. Correnti c.a. Resistenze	0~ 2-20-200-1.000 V 0~2-20-200-600 V 0~2-20 mA 0~200-1.000 mA 0~2-20-200-1.000 mA 0~2-20-200-2.000 kΩ 0~20 MΩ
Precisione	Tensioni c.c. Tensioni c.a. Correnti c.c. Correnti c.a. Resistenze	± 0,5% Fondo scala ±0,8% Fondo scala ±1% Fondo scala ±1% Fondo scala ±1,2% Fondo scala
Impedenza d'ingresso	10 MΩ	
Indicatori numerici	3,½ digit-display a LED	
Alimentazione	Pile zinco-carbone - durata 13 h - Alcaline - durata 20 h	
Dimensioni	155 x 95 x 45	

SPECIALISTS IN TESTING AND MEASURING INSTRUMENTATION

SOAR corporation

SOAR ELECTRONICS CORP. U.S.A. New York

DISTRIBUITI IN ITALIA DALLA GBC

Se avete deciso di realizzare il sintonizzatore FM LX400, presentato su questo stesso numero, e desiderate un qualcosa di più raffinato e moderno, potrete completarlo con questo circuito elettronico il quale vi permetterà di eliminare dal pannello frontale potenziometri e interruttori, rendendo così il tutto completamente automatico nonché esteticamente più presentabile.

Ovviamente nessuno di voi si accontenterà di queste quattro parole bensì pretenderà informazioni più dettagliate in proposito, quindi prima di passare a descrivere lo schema elettrico, riteniamo sia più interessante spiegarvi subito quali vantaggi si possono trarre da questo circuito e quali funzioni si possono svolgere con simili pulsanti.

Come vedesi a pag. 40, sul pannello frontale ci ritroveremo con 8 pulsanti: 3 in basso sulla sinistra con sotto scritto SINTONIA, 3 in basso sulla destra con scritto STEREO — AFC — FREQUENZA, uno in alto a sinistra con scritto PRESELEZIONE e uno in alto a destra con scritto RESET.

Partendo dai tre pulsanti della « Sintonia », quando pigeremo quello di sinistra la sintonia lentamente si sposterà verso la parte bassa della gamma, cioè da 108 MHz verso gli 88 MHz; pigiando quello di destra la sintonia si sposterà invece sempre lentamente da 88 MHz verso i 108 MHz, quindi se noi fossimo sintonizzati per esempio sui 93 MHz e volessimo ascoltare una stazione che trasmette sugli 89,5 MHz, dovremo pigiare il pulsante di sinistra e tenerlo pigiato finché non ascolteremo tale stazione, oppure finché non leggeremo sul frequenzimetro 89,5 MHz, viceversa se da 93 MHz volessimo passare per esempio a 97 MHz, dovremo pigiare il pulsante di destra.

Ammettendo di voler passare velocemente da un estremo all'altro della gamma FM, potremo pigiare contemporaneamente, oltre al pulsante di destra o a quello di sinistra, anche quello centrale ed in tali condizioni la velocità di « ricerca » aumenterà considerevolmente.

In altre parole il pulsante centrale ci servirà per passare velocemente da un estremo all'altro della gamma FM alla ricerca della stazione che più ci interessa, mentre i due pulsanti laterali ci permetteranno di effettuare una sintonia « fine » della emittente prescelta.

Dei tre tasti presenti sulla destra della mascherina, quello indicato con « Stereo » sostituisce l'interruttore S2 sullo schema del sintonizzatore, cioè serve in pratica per ottenere in altoparlante un segnale « stereo » oppure un segnale « mono ».

Pigiandolo una prima volta si accenderà sul pannello frontale il diodo led « Stereo » e qualora l'emittente sintonizzata trasmetta effettivamente in stereofonia, si sentirà sull'altoparlante destro il segnale relativo al canale destro e sull'altoparlante sinistro il segnale relativo al canale sinistro; pigiandolo una seconda volta si accenderà invece il diodo led « mono » e su entrambi gli altoparlanti sentiremo lo stesso segnale.

Ovviamente per stabilire se l'emittente captata trasmette in stereo oppure no ci serviremo ancora dell'indicazione fornitaci dal diodo led DL1 presente sul sintonizzatore.

Il secondo tasto, indicato con AFC, sostituisce invece il deviatore S1 posto sempre sullo schema del sintonizzatore, vale a dire quel deviatore che ci permetteva di inserire oppure di escludere il Controllo Automatico di Frequenza.

Pigiando una prima volta tale pulsante noi vedremo accendersi sulla mascherina frontale il diodo led DL11 per indicarci che il controllo automatico di frequenza è inserito; pigiandolo una seconda volta tale diodo si spegnerà e questo significherà che l'AFC è escluso.

Il terzo pulsante della serie di destra, quello cioè indicato con la scritta FREQUENZ., sostituirà infine il deviatore S2 posto sul frequenzimetro LX308-309 (vedi schema elettrico a pag. 388 della rivista n. 62) e ci permetterà appunto, se pigiato una prima volta, di leggere sui display di tale frequenzimetro la frequenza su cui siamo sintonizzati mentre se viene pigiato una seconda volta ci permetterà di leggere il corrispondente « canale ».

Inutile aggiungere che qualora non si utilizzi il frequenzimetro, tale pulsante è praticamente inservibile.

Rimangono sul pannello frontale ancora i due tasti posti in alto di fianco alla serie degli 8 diodi led ed a tale propo-

SINTONIA elettronica per

Applicando questo circuito ausiliario al nostro sintonizzatore LX400, per ricercare la stazione non dovrete più ruotare un potenziometro, bensì vi basterà pigiare un pulsante, egualmente a pulsante saranno i comandi AFC, MONO-STEREO, e FREQUENZA-CANALE ed il commutatore elettronico vi darà la possibilità di preselezionare ben 8 emittenti.

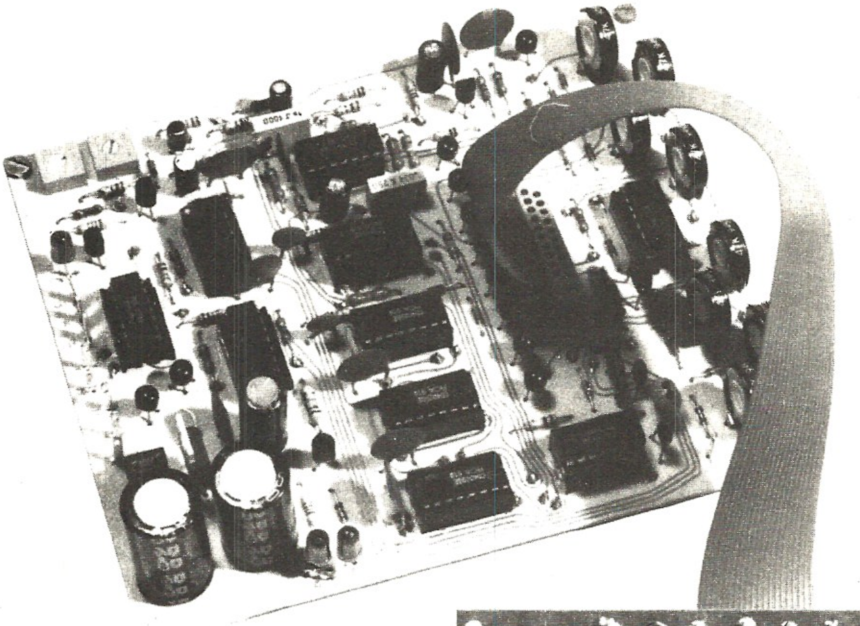
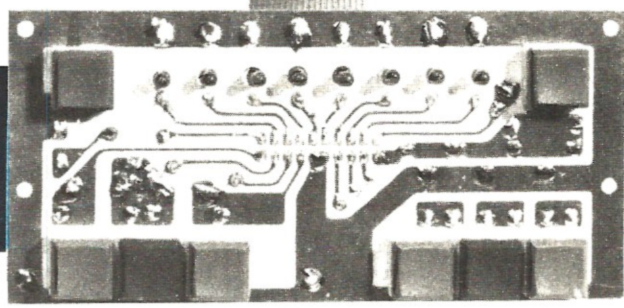


Foto della sintonia elettronica. Si noti in basso lo stampato LX402 completo dei pulsanti e dei diodi led richiesti dal circuito di preselezione dei canali.

LX 400



sito vi preciseremo che quello sulla sinistra, indicato con la scritta PRESEL (Preselezione), qualora venga pigiato una prima volta, serve per escludere automaticamente i tre tasti della sintonia visti in precedenza e per sintonizzarsi automaticamente sulla prima stazione preselezionata (sul pannello vedremo accendersi il diodo led DL1); pigiandolo una seconda volta ci sintonizzeremo automaticamente sulla seconda stazione che ci verrà indicata dall'accensione del diodo led DL2 e così di seguito fino all'8° stazione, per poi riprendere dalla 1°, dalla 2° ecc. ecc.

Qualora volessimo ritornare alla sintonia manuale dovremo invece pigiare il pulsante di destra (RESET) ed automaticamente restituiremo il controllo ai tre tasti della sintonia elettronica posti in basso sulla sinistra.

Ovviamente sia che si utilizzi il circuito in « manuale », sia che si utilizzi la « preselezione », sul frequenzimetro potremo sempre leggere la frequenza di sintonia oppure il relativo canale.

Come vedete vi si offre la possibilità di realizzare un sintonizzatore « fuori serie » con caratteristiche tali da non riuscire facilmente a trovarne in commercio uno analogo, anche spendendo cifre molto più elevate rispetto al nostro.

SCHEMA ELETTRICO

Osservando lo schema elettrico riportato in fig. 1 il circuito potrebbe apparirvi anche abbastanza complesso tuttavia se avrete la pazienza di seguirci in questa nostra descrizione vi accorgerete che esso in realtà è molto più semplice di quanto non sembri a prima vista.

Cominceremo con lo stadio più semplice, cioè con il

Circuito preselezione emittente

Se vi andate a riguardare per un attimo lo schema elettrico del sintonizzatore FM LX400 riportato su questo stesso numero, vi accorgerete che su questo ricevitore la sintonia della stazione viene ottenuta variando la tensione di polarizzazione sui diodi varicap DV1-DV2 e DV3-DV4 tramite il potenziometro R32, quindi se noi vogliamo preselezionare 8 emittenti diverse dobbiamo logicamente disporre di 8 tensioni fisse da applicare a tali diodi varicap in modo da ottenere da questi delle ben precise capacità in corrispondenza della stazione prescelta.

Queste tensioni si possono ottenere molto facilmente utilizzando un integrato C/MOS di tipo CD.4017, (vedi IC10) cioè un divisore X 10 con uscita decodificata.

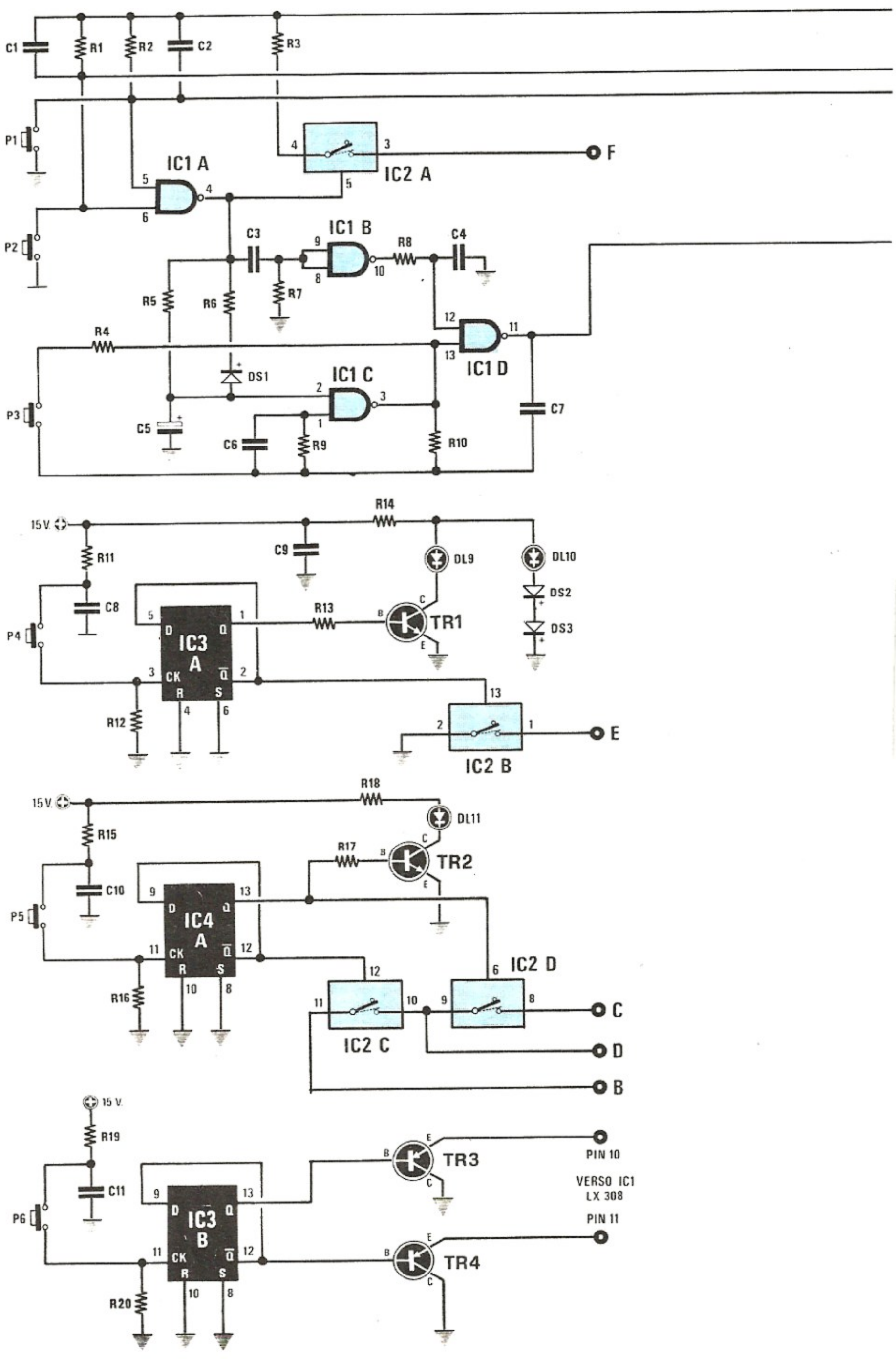
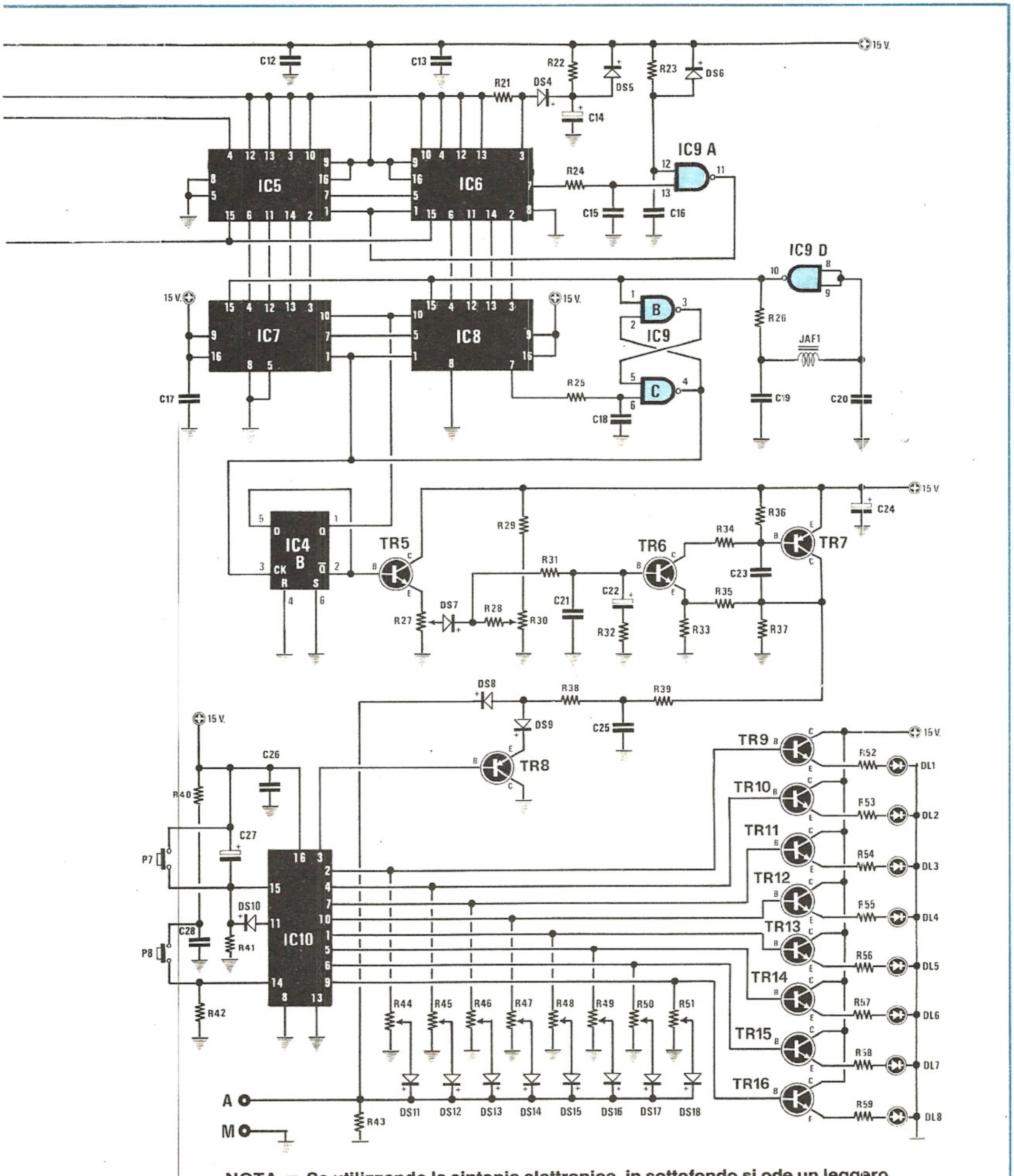


Fig. 1 Schema elettrico della sintonia automatica e preselezione canali. I valori dei componenti e lo schema dell'alimentatore sono visibili nella pagina successiva.



NOTA = Se utilizzando la sintonia elettronica, in sottofondo si ode un leggero fischio, lo potremo facilmente eliminare aumentando il valore del condensatore C.25 portandolo dagli attuali 100.000 pF a 220.000-330.000 o 470.000 pF. La massima capacità che potremo utilizzare per C.25 può raggiungere anche gli 820.000 picofarad.

Infatti se noi applichiamo degli impulsi sull'ingresso (piedino 14) di tale integrato tramite il pulsante P8, al primo impulso avremo una tensione positiva sull'uscita 2 (tutte le altre uscite, piedini 4-7-10-1-5-6-9-11-3, risulteranno internamente collegate a massa) al secondo impulso avremo una tensione positiva sul solo piedino 4 e tutte le altre uscite ancora a massa; al terzo impulso avremo una tensione positiva sul solo piedino 7 e così di seguito finché all'8° impulso avremo una tensione positiva sul piedino 9 e tutti gli altri a massa.

Se a questo punto noi pigiamo ancora il pulsante P8, cioè inviamo un nuovo impulso sull'ingresso dell'integrato, la tensione positiva dal piedino 9 si trasferirà all'uscita successiva, cioè al piedino 11 e poiché tale piedino è collegato dal diodo DS10 all'ingresso di « reset » (piedino 15) otterremo in pratica lo stesso effetto che si ottiene pigiando P7, cioè azzerando internamente il contatore, restituiremo il controllo della sintonia ai tre pulsanti P1-P2-P3, come dimostra il fatto che tutti i dodi led della preselezione risulteranno spenti.

È però ovvio che noi potremo facilmente ritornare in « preselezione » pigiando un'altra volta P8 ed in tal modo si tornerà ad avere una tensione positiva sul piedino 2, poi sul piedino 4, sul piedino 7 e così di seguito.

Questa tensione positiva presente sulle uscite dell'integrato viene sfruttata per due scopi diversi, infatti viene applicata contemporaneamente sull'estremo di un trimmer (vedi da R44 a R51) per prelevare dal suo cursore la tensione che ci servirà per polarizzare i diodi varicap del sintonizzatore e nello stesso tempo viene applicata alla base di un transistor (vedi da TR9 a TR16) per far accendere sul pannello frontale il diodo led relativo al canale preselezionato.

In pratica, dopo aver collegato l'**uscita A** di questo circuito al relativo **terminale A** posto sul sintonizzatore, noi dovremo pigiare il pulsante P8 fino a far accendere sul pannello frontale il diodo led del canale che vogliamo programmare, dopodichè ruoteremo il relativo trimmer finché non sentiremo perfettamente in altoparlante la stazione che a questo canale vogliamo abbinare.

Eseguita questa operazione è ovvio che ogni volta che noi selezioneremo quel dato canale sul cursore del relativo trimmer avremo sempre la medesima tensione, quindi ci sintonizzeremo sempre automaticamente sulla stessa emittente.

Inutile aggiungere che per sapere su quale delle 8 emittenti disponibili nel circuito di preselezione noi siamo sintonizzati basterà guardare quale diodo led risulta acceso sul pannello frontale.

Vi abbiamo detto che in corrispondenza del 9° impulso il circuito automaticamente si « resetta » e ritorna in « manuale » tuttavia questa funzione si può ottenere in qualsiasi istante anche pigiando il pulsante P7, quello cioè posto in alto sulla destra del pannellino frontale.

Infatti pigiando questo pulsante noi applichiamo un impulso positivo all'ingresso di « reset » di IC10 e questo automaticamente « reagisce » fornendo una tensione positiva sull'uscita 3 e una tensione nulla su tutte le altre uscite.

La tensione positiva sull'uscita 3 automaticamente interdice il transistor TR8 il quale, quando la preselezione è inserita, cortocircuita a massa con il proprio emettitore la resistenza R38, pertanto la tensione positiva disponibile ai capi del condensatore C25 (dovuta appunto alla sintonia manuale) può raggiungere il terminale d'uscita A e polarizzare così i diodi varicap inseriti nello stadio d'ingresso del sintonizzatore.

Prima di concludere precisiamo che i diodi da DS11 a DS18 che troviamo applicati in serie al cursore dei vari trimmer servono in pratica per evitare che i trimmer stessi si influenzino l'uno con l'altro, mentre il diodo DS8 serve per evitare che la sintonia manuale interferisca con il circuito di preselezione alterando così le tarature dei vari trimmer.

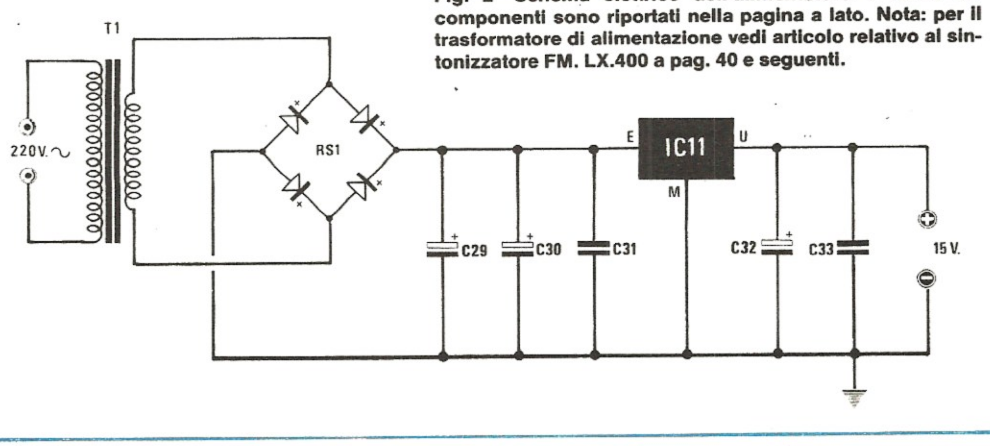


Fig. 2 Schema elettrico dell'alimentatore. I valori dei componenti sono riportati nella pagina a lato. Nota: per il trasformatore di alimentazione vedi articolo relativo al sintonizzatore FM. LX.400 a pag. 40 e seguenti.

Componenti

R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
R2 = 10.000 ohm 1/4 watt
R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
R4 = 100.000 ohm 1/4 watt
R5 = 1 megaohm 1/4 watt
R6 = 10.000 ohm 1/4 watt
R7 = 47.000 ohm 1/4 watt
R8 = 100.060 ohm 1/4 watt
R9 = 1,5 megaohm 1/4 watt
R10 = 820.000 ohm 1/4 watt
R11 = 1 megaohm 1/4 watt
R12 = 100 ohm 1/4 watt
R13 = 15.000 ohm 1/4 watt
R14 = 1.200 ohm 1/4 watt
R15 = 1 megaohm 1/4 watt
R16 = 100 ohm 1/4 watt
R17 = 15.000 ohm 1/4 watt
R18 = 1.200 ohm 1/4 watt
R19 = 1 megaohm 1/4 watt
R20 = 100 ohm 1/4 watt
R21 = 47.000 ohm 1/4 watt
R22 = 100.000 ohm 1/4 watt
R23 = 100.000 ohm 1/4 watt
R24 = 10.000 ohm 1/4 watt
R25 = 10.000 ohm 1/4 watt
R26 = 27.000 ohm 1/4 watt
R27 = 5.000 ohm trimmer un giro
R28 = 10.000 ohm 1/4 watt
R29 = 4.700 ohm 1/4 watt
R30 = 5.000 ohm trimmer un giro
R31 = 47.000 ohm 1/4 watt
R32 = 150 ohm 1/4 watt
R33 = 4.700 ohm 1/4 watt
R34 = 4.700 ohm 1/4 watt
R35 = 15.000 ohm 1/4 watt
R36 = 10.000 ohm 1/4 watt
R37 = 1.000 ohm 1/4 watt
R38 = 10.000 ohm 1/4 watt
R39 = 4.700 ohm 1/4 watt
R40 = 1 megaohm 1/4 watt
R41 = 47.000 ohm 1/4 watt
R42 = 4.700 ohm 1/4 watt
R43 = 100.000 ohm 1/4 watt
R44 = 47.000 ohm trimmer
R45 = 47.000 ohm trimmer
R46 = 47.000 ohm trimmer
R47 = 47.000 ohm trimmer
R48 = 47.000 ohm trimmer
R49 = 47.000 ohm trimmer
R50 = 47.000 ohm trimmer
R51 = 47.000 ohm trimmer
R52 = 1.200 ohm 1/4 watt
R53 = 1.200 ohm 1/4 watt
R54 = 1.200 ohm 1/4 watt
R55 = 1.200 ohm 1/4 watt
R56 = 1.200 ohm 1/4 watt
R57 = 1.200 ohm 1/4 watt
R58 = 1.200 ohm 1/4 watt
R59 = 1.200 ohm 1/4 watt
C1 = 22.000 pF poliestere
C2 = 22.000 pF poliestere
C3 = 1.000 pF poliestere
C4 = 82 pF a disco
C5 = 1 mF elettr. 50 volt
C6 = 10.000 pF a disco
C7 = 33.000 pF poliestere
C8 = 10.000 pF poliestere
C9 = 47.000 pF a disco
C10 = 10.000 pF poliestere
C11 = 10.000 pF poliestere
C12 = 47.000 pF a disco
C13 = 47.000 pF a disco
C14 = 10 mF elettr. 25 volt
C15 = 82 pF a disco
C16 = 100.000 pF a disco
C17 = 47.000 pF a disco
C18 = 82 pF a disco
C19 = 560 pF a disco
C20 = 560 pF a disco
C21 = 100.000 pF a disco
C22 = 1 mF elettr. 50 volt
C23 = 47.000 pF a disco
C24 = 10 mF elettr. 25 volt
C25 = 100.000 pF a disco
C26 = 47.000 pF a disco
C27 = 1 mF elettr. 50 volt
C28 = 10.000 pF poliestere
C29 = 1.000 mF elettr. 35 volt
C30 = 1.000 mF elettr. 35 volt
C31 = 100.000 pF a disco
C32 = 100 mF elettr. 35 volt
C33 = 100.000 pF a disco
da DS1 a DS18 = diodi al silicio 1N4148
da P1 a P8 = pulsanti
da DL1 a DL11 = diodi led piccoli
JAF1 = impedenza AF da 1 millihenry
IC1 = integrato tipo CD.4011-MC.14011
IC2 = integrato tipo CD.4016-MC.14016
IC3 = integrato tipo CD.4013-MC.14013
IC4 = integrato tipo CD.4013-MC.14013
IC5 = integrato tipo CD.4029-MC.14029
IC6 = integrato tipo CD.4029-MC.14029
IC7 = integrato tipo CD.4029-MC.14029
IC8 = integrato tipo CD.4029-MC.14029
IC9 = integrato tipo CD.4011-MC.14011
IC10 = integrato tipo CD.4017-MC.14017
IC11 = integrato tipo uA.7815
TR1 = transistor NPN tipo BC237
TR2 = transistor NPN tipo BC237
TR3 = transistor PNP tipo BC205
TR4 = transistor PNP tipo BC205
TR5 = transistor NPN tipo BC237
TR6 = transistor NPN tipo BC107
TR7 = transistor PNP tipo BC212
TR8 = transistor PNP tipo BC205
da TR9 a TR16 = transistor NPN tipo BC208
RS1 = ponte raddrizz. 100 volt 1 ampère
T1 = trasform. primario 220 volt
secondario 18 volt 1 ampère

Circuito di sintonia manuale

Mentre per la preselezione si ha bisogno di tensioni fisse da applicare ai diodi varicap, quando si impiega la sintonia manuale, dovendo in questo caso esplorare tutta la gamma, si richiede ovviamente una tensione che salga gradatamente oppure diminuisca gradatamente a seconda del pulsante che noi pigiamo.

Non solo ma questa tensione deve possedere una caratteristica molto importante, cioè una volta che noi lasciamo libero il pulsante, deve mantenersi costante nel tempo perché se aumentasse o diminuisse anche solo di pochi millivolt finiremmo in breve tempo per « perdere » la stazione sintonizzata.

Capirete che un circuito con tali caratteristiche non è facile da realizzare poiché come abbiamo detto deve possedere caratteristiche di stabilità e precisione non indifferenti, tuttavia noi abbiamo risolto brillantemente il problema realizzando un perfetto convertitore analogico-digitale che utilizza gli integrati IC1-IC3B-IC5-IC6-IC7-IC8-IC9 ed i transistor TR5-TR6-TR7.

Il funzionamento di questo circuito è abbastanza complesso quindi cercheremo di semplificare al massimo la spiegazione in modo che tutti riescano a comprendere come si possa ottenere da questi integrati quella tensione variabile fra 0 e 12 volt necessaria per pilotare i diodi varicap del sintonizzatore.
Innanzitutto dobbiamo precisare una cosa e cioè che gli integrati IC5-IC6-IC7-IC8 sono tutti divisori X 16 C/MOS di tipo CD.4029 e che nel nostro circuito IC5-IC6 sono impiegati in coppia realizzando così un divisore X 256 (infatti 16 x 16 = 256) e lo stesso dicasi anche per IC7-IC8.

In pratica per ottenere in uscita una tensione variabile fra 0 e 12 volt noi sfruttiamo lo stesso principio che si impiega ad esempio in un contagiri analogico, cioè ad intervalli regolari (1 millisecondo circa) applichiamo sulla base del transistor TR5 degli impulsi positivi e poiché sull'emettitore di questo transistor è presente un integratore costituito da R31-C21-C22-C32, è ovvio che ai capi del condensatore C21 verremo ad avere una tensione continua di ampiezza proporzionale al valor medio di questi impulsi, cioè alla loro « larghezza ».

Infatti se questi impulsi risultano molto stretti i condensatori C21-C22 non avranno modo di caricarsi, quindi sulla base di TR6 avremo una tensione molto prossima a « zero » volt; viceversa se gli impulsi sono molto larghi tali condensatori riusciranno a caricarsi quasi completamente e sulla base di TR6 riusciremo ad ottenere una tensione continua il cui valore massimo può essere fissato a piacimento agendo sul trimmer R27 (il trimmer R30 regola invece il minimo di questa tensione).

La tensione continua disponibile ai capi di C21 viene amplificata di circa 4 volte dallo stadio costituito da TR6-TR7, quindi applicata ad un secondo integratore costituito da R39-C25 in modo da « livellarla » il più possibile e da qui trasferita, tramite R38-DS8, al terminale **d'uscita A** che dovremo collegare, come già detto, al corrispondente **terminale A** del sintonizzatore.

Come vedete il funzionamento, se spiegato a grandi linee, non è poi tanto complesso da capire: più complesso è invece capire come si possa variare la durata degli impulsi che noi inviamo all'ingresso dello stadio integratore mantenendo nello stesso tempo costante la distanza fra un impulso ed il successivo.

Per far luce anche su questo punto oscuro prendiamo dunque in considerazione gli integrati IC7-IC8 i quali, come già anticipato, realizzano nel loro insieme un contatore avanti-indietro (up-down) completamente « presettabile »

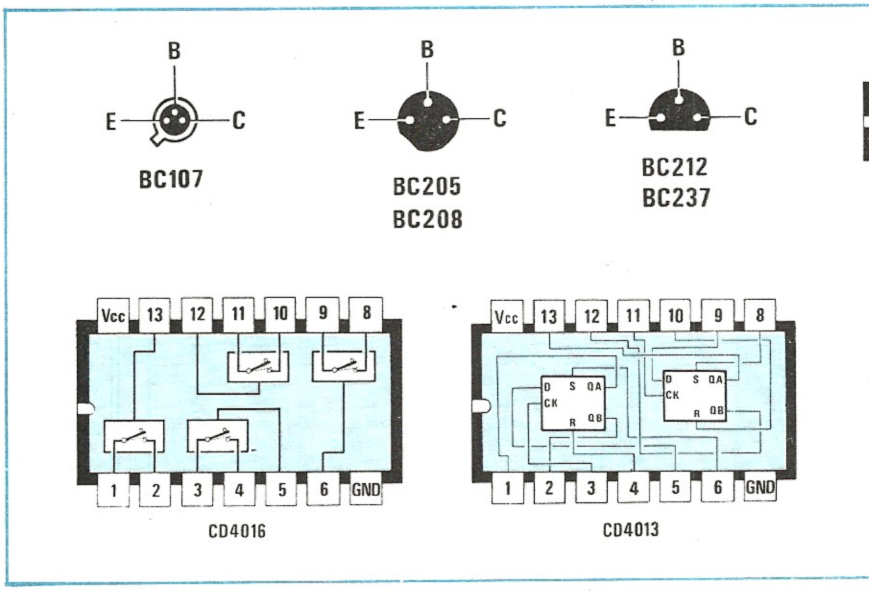


Fig. 3 Connessioni dei transistor ed integrati necessari per questa realizzazione.

in grado di dividere la frequenza applicata al suo ingresso **X 256**.

In altre parole questo contatore può contare in avanti (cioè 1-2-3-4-5-6 ecc.) oppure all'indietro (cioè 255-254-253-252 ecc.) ed ogni volta che contando in avanti arriva a 255 (oppure contando all'indietro arriva a 0) fornisce in uscita sul piedino 7 di IC8 un impulso negativo.

Precisiamo che per ottenere un conteggio in avanti occorre che sul piedino 10 dei due integrati sia applicata una tensione positiva; viceversa per ottenere un conteggio all'indietro occorre che su tale piedino sia applicata una tensione nulla.

Abbiamo detto che tale contatore è completamente presettabile e questo, per chi ancora non lo sapesse, significa semplicemente che fornendo un impulso positivo al piedino 1 dei due integrati, possiamo obbligare il contatore ad iniziare il suo conteggio, sia in avanti che all'indietro, da un numero ben determinato pari al codice binario, applicato sugli ingressi 4-12-13-3 di IC7-IC8.

Tale numero, nel nostro circuito, come già anticipato, viene fornito in uscita dagli integrati IC5-IC6 i quali realizzano a loro volta un contatore avanti-indietro a 256 stati, cioè in grado di dividere la frequenza che gli viene applicata in ingresso X 256.

Per ora comunque lasciamo in disparte tale contatore ed occupiamoci solo di IC7-IC8.

Il funzionamento di questo stadio, come vedremo, è abbastanza semplice da capire.

In pratica abbiamo un oscillatore, costituito da IC9/D, il quale invia degli impulsi alla frequenza di 250.000 Hz circa sugli ingressi (piedino 15) del nostro contatore pertanto se questo contasse sempre in avanti oppure sempre all'indietro, sul piedino 7 di IC8 noi avremmo un impulso negativo ogni 256 impulsi applicati all'ingresso, vale a dire un impulso ogni millisecondo circa.

In realtà noi vogliamo ottenere un impulso ogni millisecondo, però non vogliamo ottenere degli impulsi che abbiano un'ampiezza costante, come appunto si verificherebbe in questo caso, bensì vogliamo poter variare la loro ampiezza a seconda delle esigenze.

A questo provvedono i due flip-flop costituiti rispettivamente da IC9/B e IC9/C (flip flop di tipo SET/RESET) e da IC3B (flip flop di tipo D).

Facciamo un esempio pratico.

Supponiamo che sugli ingressi di PRESET del contatore sia presente il codice binario (fornito da IC5-IC6) relativo al numero 120, che questo numero sia già stato « caricato » all'interno una prima volta e che il contatore stesso sia predisposto per il conteggio in avanti.

Man mano che gli arrivano gli impulsi in ingresso provenienti dall'oscillatore, il contatore incrementerà tale numero, cioè 121-122-123 ecc. fino ad arrivare a 255 allorché, come abbiamo detto, si presenta un impulso negativo in uscita sul piedino 7 di IC8 che eccita il flip-flop SET/RESET.

Tale impulso viene sfruttato per due scopi distinti, e precisamente, applicato al piedino 1 di IC7-IC8, ci permette di caricare nuovamente all'interno del nostro contatore il numero 120; applicato invece sull'ingresso di clock (piedino 3) di IC3/B ci permette di modificare la condizione logica sulle due uscite di questo flip-flop, cioè mentre prima si aveva l'uscita Q (piedino 1) in condizione logica 1 e l'uscita Q negato (piedino 2) in condizione logica 0, adesso si avrà il contrario, cioè Q = 0 e Q neg. = 1.

In tale situazione, cioè con i piedini 10 alimentati da una tensione nulla, (infatti questi sono collegati all'uscita Q) il nostro contatore, pur partendo sempre da 120, non conterà più in avanti bensì all'indietro, cioè 119-118-117-116 e così di seguito fino a raggiungere lo 0.

A questo punto sul piedino 7 di IC8 tornerà a presentarsi l'impulso negativo il quale, eccitando il flip-flop SET/RESET, farà caricare nuovamente il numero 120 nell'interno del contatore e nello stesso tempo farà commutare il flip-flop IC3/B riportandolo nelle condizioni di partenza e facendo così ricominciare il ciclo daccapo.

In altre parole, se il numero che noi carichiamo nel contatore è 120, l'uscita « Q negato » di IC3B se ne rimarrà per 120 impulsi in condizione logica 1 (quando il contatore funziona all'indietro) e per 256-120 = 136 impulsi in condizione logica 0 (quando il contatore funziona in avanti).

Se invece noi carichiamo per esempio il numero 50, tale uscita se ne rimarrà per 50 impulsi in condizione logica 1 e per 256-50 = 206 impulsi in condizione logica 0.

Questo significa che semplicemente applicando un diverso numero binario sugli ingressi di preset del contatore IC7-IC8, noi possiamo aumentare o diminuire a piacimento il periodo in cui l'uscita « Q negato » (piedino 2) di IC3B rimane in condizione logica 1, cioè modificare la durata degli impulsi positivi su questa uscita, pur mantenendo inalterato il « periodo », cioè la durata complessiva di ciascuna onda quadra ivi presente, infatti se noi indichiamo genericamente con T il numero che carichiamo nel contatore, il tratto di onda quadra positivo avrà sempre una durata uguale a T, mentre il tratto negativo avrà una durata uguale a 256 — T.

Ecco quindi che siamo riusciti ad ottenere ciò che desideravamo, vale a dire modificare la durata degli impulsi positivi da applicare all'integratore senza variare la frequenza di questi impulsi.

A questo punto si pone il problema di come modificare gradatamente il numero che applichiamo sugli ingressi di « preset » del nostro contatore in modo tale da far salire o scendere altrettanto gradatamente la tensione di polarizzazione sui diodi varicap del sintonizzatore.

Tale funzione viene svolta nel nostro circuito dall'oscillatore che vedesi in alto a sinistra nello schema, realizzato con i tre nand IC1B-IC1C-IC1D e pilotato dai pulsanti P1-P2-P3, nonché dal contatore avanti-indietro costituito da IC5-IC6.

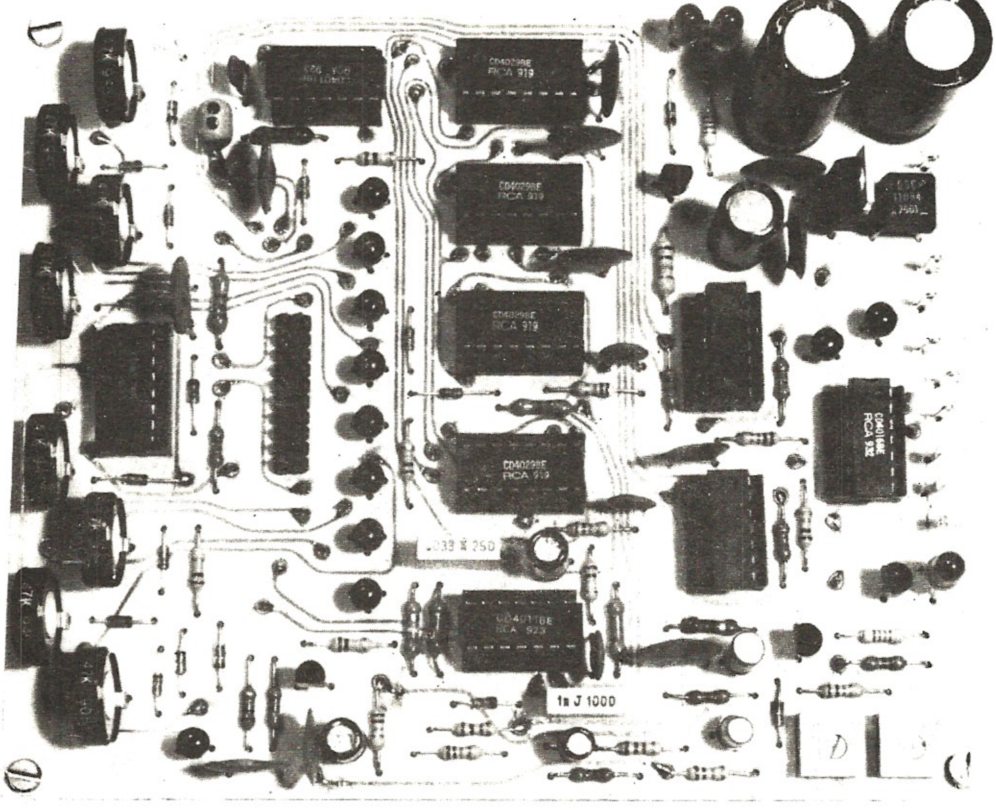


Foto della piastra base come si presenta a montaggio ultimato. Essendo il circuito stampato a doppia faccia, prima di inserire qualsiasi componente sarà necessario collegare con spezzoni di filo le piste inferiori con quelle superiori, nei punti visibili anche in foto.

In particolare quando noi pigiamo P1, essendo in questo caso il piedino 10 di IC5-IC6 collegato al positivo dalla resistenza R1, verrà effettuato un conteggio in avanti quindi il numero applicato sugli ingressi di « preset » di IC7-IC8 aumenterà gradualmente e gradualmente aumenterà anche la tensione di polarizzazione applicata ai diodi varicap.

Viceversa quando pigeremo P2, essendo in questo caso il piedino 10 cortocircuitato a massa, il conteggio verrà effettuato all'indietro, quindi il numero anziché aumentare diminuirà e diminuirà anche la tensione applicata ai diodi varicap.

Resta da vedere la funzione svolta da P3 il quale, collega in pratica in parallelo alla resistenza R10 da 820.000 ohm, la resistenza R4 da 100.000 ohm quindi fa aumentare la frequenza dell'oscillatore pilota e se viene pigiato insieme a P1 o insieme a P2 ci permetterà di modificare più velocemente il numero applicato sugli ingressi di « preset », quindi di esplorare più velocemente tutta la gamma.

Precisiamo che l'oscillatore è normalmente bloccato ed inizia a generare la propria onda quadra in uscita solo quando si pigia P1 o P2.

Precisiamo ancora che il terminale **d'uscita F** deve essere collegato al corrispondente **terminale F** sul circuito stampato LX400 e serve in pratica per inserire il « muting » quando si sta ricercando la stazione in modo da non sentire rumori sgradevoli in altoparlante.

Prima di passare agli altri pulsanti vi ricordiamo che ogniqualvolta si accende il ricevitore automaticamente questo si predispone in « sintonia manuale » all'incirca a metà scala in modo tale che risulti più veloce e comodo portarsi verso un estremo qualsiasi della gamma.

Il circuito è inoltre completo di un dispositivo idoneo a bloccare l'azione del relativo pulsante nel caso in cui, pigiando P1, si raggiunga l'estremo superiore della gamma, cioè 108 MHz, oppure pigiando P2 si raggiunga l'estremo inferiore, cioè 88 MHz.

Tutto questo per evitare gli ovvi problemi di ricerca che sarebbero sorti qualora da 108 MHz si fosse passati bruscamente a 88 MHz o viceversa.

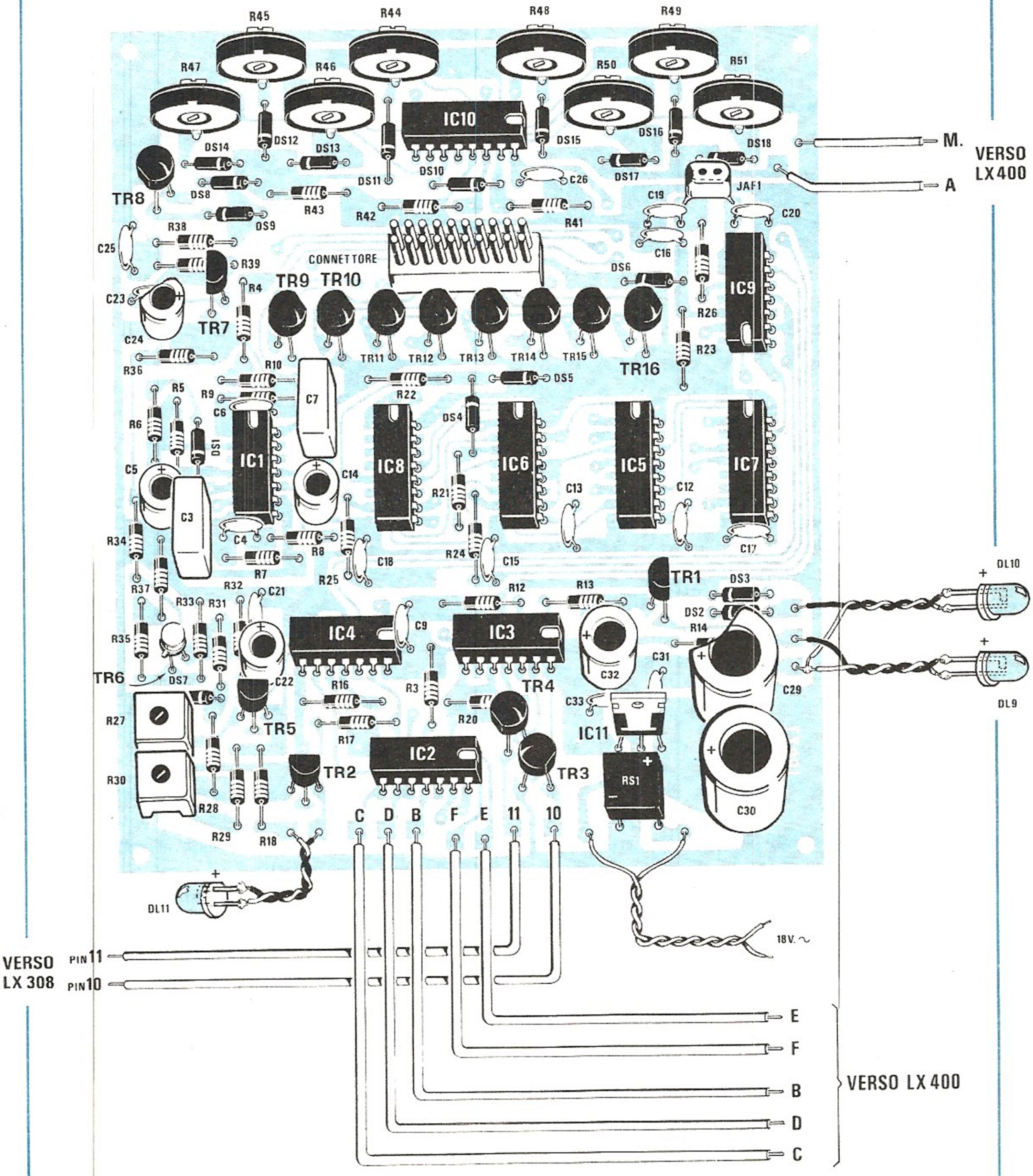


Fig. 4 Schema pratico di montaggio del circuito base. I due fili indicati con « 18 V. alternati » vanno collegati al secondario del trasformatore di alimentazione; gli altri fili con indicato « verso LX.308 » e « verso LX.400 » andranno invece collegati a questi due circuiti stampati come vedesi in fig. 7.

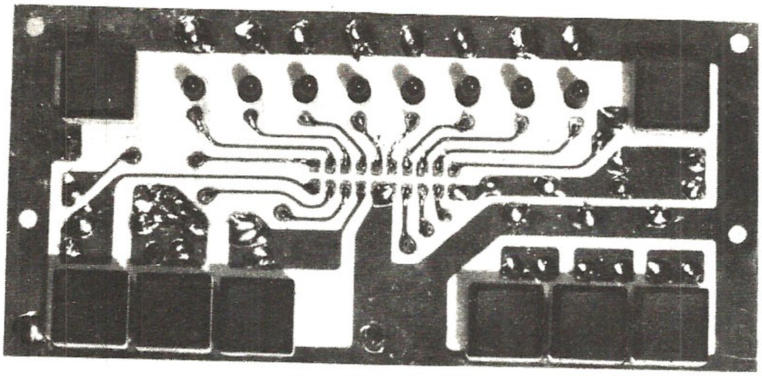


Foto del circuito stampato LX.402 visto dal lato dei pulsanti.

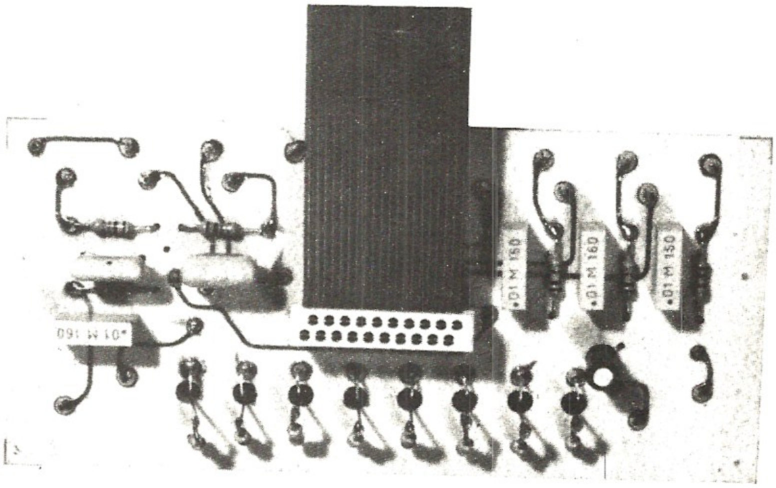


Foto del circuito stampato LX.402 visto dal lato in cui si innesta il connettore.

Controllo mono-stereo

Il deviatore mono-stereo presente sul sintonizzatore viene sostituito in questo circuito dal pulsante P4 che troviamo collegato sull'ingresso di clock (piedino 3) del flip flop IC3/A, contenuto insieme a IC3/B in un unico integrato C/MOS di tipo CD.4013.

In pratica questo flip-flop, ogni volta che noi pigiamo il pulsante P4, inverte la condizione logica sulle proprie uscite « Q » e « Q negato » (piedini 1-2), quindi pigiandolo una prima volta avremo l'uscita Q in condizione 1 e l'uscita Q negato in condizione 0; pigiandolo una seconda volta avremo invece la situazione opposta cioè Q in condizione 0 e Q negato in condizione 1.

Come noterete l'uscita Q negato pilota l'ingresso di controllo (piedino 13) di unò dei 6 interruttori elettronici contenuti nell'integrato IC2 (di tipo CD.4016) il quale risulta « chiuso » quando sul piedino di controllo è presente una tensione positiva.

Viceversa l'uscita Q pilota la base del transistor TR1 il quale risulterà in conduzione, facendo accendere il diodo led collegato al proprio collettore, solo quando su tale uscita è presente una tensione positiva, altrimenti sarà interdetto.

Ovviamente quando TR1 è interdetto, al posto del diodo led DL9 si accenderà il DL10.

Il terminale E si collega al relativo terminale E posto sulla piastra del sintonizzatore e poiché per ottenere un segnale « stereo » sulle casse questo terminale non deve risultare cortocircuitato a massa (interruttore aperto), per quanto affermato in precedenza possiamo dire che avremo lo « stereo » inserito quando risulterà acceso DL9 mentre quando sarà acceso DL10 avremo un ascolto « mono » anche se la stazione captata trasmette in « stereo ».

Controllo AFC

Il deviatore necessario per inserire o escludere il « controllo automatico di frequenza » AFC viene sostituito in questo circuito dal pulsante P5 il quale pilota l'ingresso di clock del flip flop IC4/A.

Il funzionamento di questo stadio è molto simile al precedente infatti tenendo presente che i due interruttori

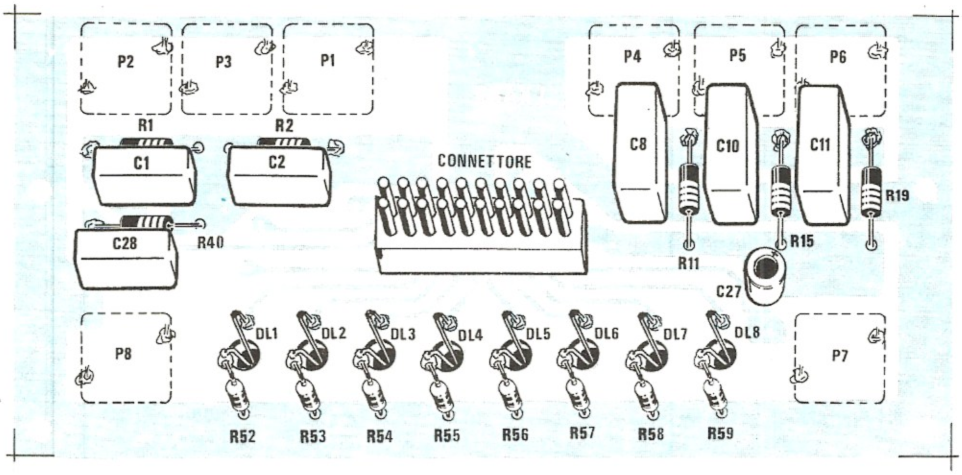


Fig. 5 Schema pratico di montaggio della piastra LX.402 vista dal lato del connettore. Le resistenze che alimentano tutti i diodi led dovranno essere sistemate verticalmente, come vedesi in fig. 6.

elettronici IC2/C e IC2/D risultano chiusi solo ed esclusivamente quando sul relativo piedino di controllo è presente una tensione positiva (condizione logica 1) e che questi due piedini sono pilotati rispettivamente dall'uscita Q e Q negato di tale flip-flop che si trovano sempre in condizione logica una opposta all'altra, è ovvio che avremo sempre un interruttore chiuso ed uno aperto.

In altre parole, pigiando una prima volta il pulsante P5 noi chiuderemo l'interruttore IC2/C cortocircuitando così sul telaio del sintonizzatore i terminali D-C e contemporaneamente vedremo accendersi il diodo led DL11 per indicarci che l'AFC è inserito.

Pigiandolo una seconda volta noi chiuderemo invece l'interruttore IC2C, cioè cortocircuiteremo fra di loro i terminali B-E del sintonizzatore ed automaticamente vedremo spegnersi il diodo led DL11 per indicarci appunto che l'AFC è escluso.

Controllo canale-frequenza

Questo circuito sostituisce il deviatore S2 sul telaio del frequenzimetro LX308-309 presentato sul n. 62 ed è costituito in pratica dal pulsante P6 che agisce sull'ingresso di clock del flip flop IC4/B.

Anche il funzionamento di questo stadio è simile ai precedenti infatti pigiando una prima volta il pulsante P6 noi cortocircuiteremo a massa, tramite il transistor TR3, il pin 10 dell'integrato IC1 sul telaio LX308 il quale pertanto ci mostrerà sui display il valore della frequenza captata.

Pigiandolo una seconda volta cortocircuiteremo a massa il pin 11 di tale integrato ed automaticamente, invece della frequenza, sui display ci verrà mostrato il numero del canale in cui essa rientra.

Alimentatore

Tutto il circuito della sintonia elettronica richiede per la propria alimentazione una tensione continua di 15 volt che otterremo, come vedesi in fig. 2, raddrizzando i 18 volt alternati disponibili sul secondario del trasformatore T1 con il ponte RS1, filtrandoli con i condensatori elettrolitici C29-C30 e stabilizzandoli quindi sul valore richiesto tramite l'integrato IC11, di tipo uA.7815.

Tutti questi componenti troveranno posto sul circuito stampato LX341.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per realizzare questa sintonia automatica sono necessari due circuiti stampati: il primo siglato LX401 e visibile a grandezza ridotta sotto lo schema pratico di fig. 4, ci servirà per accogliere tutti gli integrati richiesti da questo progetto e il relativo stadio alimentatore mentre il secondo, siglato LX402 e visibile a grandezza naturale sotto lo schema pratico di fig. 5, ci servirà per accogliere tutti i pulsanti e gli 8 diodi led relativi alla preselezione dei canali.

Precisiamo subito che entrambi questi circuiti risultano a doppia faccia, cioè hanno piste di rame sia sopra che sotto, e poichè queste piste non sono collegate fra di loro, affinchè il circuito possa funzionare la prima operazione che dovremo compiere sarà appunto quella di effettuare tutti i ponticelli di collegamento richiesti fra la facciata superiore e la facciata inferiore.

Eseguire un ponticello di collegamento non è un'operazione difficile infatti basta cercare sullo stampato tutti quei fori che presentano un bollino di rame su entrambe le parti, inserire in questi fori uno spezzone di filo di rame nudo, ripiegarlo a Z in modo che non possa più fuoruscire, quindi stagnarlo sia sopra che sotto tagliando l'eccedenza rimasta sporgente con un tronchesino.

Qualcuno preferisce utilizzare per questo scopo dei chiodini invece che degli spezzoni di filo di rame, tuttavia a parer nostro tale operazione non è molto consigliabile se non si dispone di uno stagnatore eccellente in quanto non essendo il chiodino di rame, può risultare difficile stagnarlo.

Per il montaggio noi daremmo la precedenza al circuito LX402 il quale presenta dimensioni più ridotte e può essere completato in minor tempo.

Come vedesi in fig.5 su questo circuito stampato le resistenze, i condensatori ed il connettore maschio a 20 poli vanno montati da un lato mentre i diodi led ed i pulsanti dal lato opposto.

Problemi di montaggio in pratica non ne esistono se si fa eccezione per gli 8 diodi led i quali vanno sistemati sullo stampato in un modo un po' inconsueto tuttavia aiutandosi anche con la fig. 6, il tutto dovrebbe risultare facilissimo.

In pratica per ogni diodo led sullo stampato è presente un foro (se non è sufficientemente ampio dovremo allargarlo) attraverso il quale noi dobbiamo far passare i due terminali per stagnarli poi dalla parte opposta, dopo averli opportunamente curvati, rispettivamente alla pista dello stampato (l'anodo) e ad un estremo della resistenza limitatrice (il catodo) montata in verticale.

Nel compiere questa operazione occorre tener presente che i led dovranno, a montaggio ultimato, infilarsi negli appositi fori sulla mascherina frontale, quindi è necessario che risultino tutti alla stessa altezza.

Terminato il montaggio di questo telaio potremo passare ad occuparci della piastra base, vale a dire quella su cui vanno montati tutti gli integrati.

Anche questo circuito stampato, come già detto in precedenza risulta del tipo a doppia faccia, quindi prima di iniziare a montare su di esso qualsiasi componente, dovremo ricordarci di effettuare tutti i ponticelli di collegamento fra le piste della faccia superiore e quelle della faccia inferiore.

Terminata questa operazione potremo iniziare ad inserire tutte le resistenze, gli zoccoli per gli integrati e i diodi, ricordandoci che questi debbono essere assolutamente

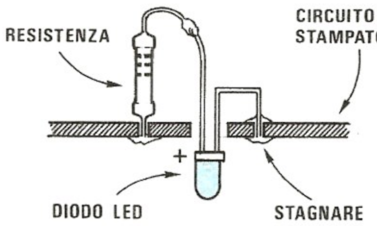


Fig. 6 Ecco come dovremo montare e fissare sul circuito stampato LX.402 i diodi led e la relativa resistenza di alimentazione.

montati con la fascia di colore che contraddistingue il catodo rivolta come indicato sulla serigrafia e nel disegno pratico di fig.4 .

Proseguiremo quindi montando tutti i condensatori a disco, i poliestere, gli elettrolitici (attenzione al terminale +) e tutti i trimmer.

Nel montare i transistor fate molta attenzione a non scambiare il TR3-TR4-TR8 che sono dei PNP di tipo BC205 con i vari TR9-TR10-TR11 ecc. che invece sono degli NPN di tipo BC208 in quanto tutti presentano lo stesso involucro plastico di tipo circolare con una smussatura in corrispondenza del terminale « emettitore ».

Attenzione inoltre a non invertire fra di loro i tre terminali E-B-C di ciascun transistor diversamente il circuito non potrà funzionare in modo corretto.

L'impedenza JAF1, come già detto altre volte, si presenta esternamente più o meno come certi condensatori poliestere tuttavia può essere facilmente riconosciuta da questi per il fatto che risulta di un colore azzurro chiaro e ha due punti di colore MARRONE-NERO più una fascia ROSSA sull'involucro.

Nello stagnare il connettore a 20 poli cercate di utilizzare poco stagno e soprattutto servitevi di un saldatore a punta fine diversamente, risultando i suoi terminali molto vicini l'uno all'altro, potreste creare dei cortocircuiti.

Una volta terminato il montaggio potrete inserire sugli appositi zoccoli tutti gli integrati facendo in modo che la tacca di riferimento presente sul loro involucro risulti disposta come indicato sulla serigrafia e sul disegno pratico di fig. 4 ed a questo punto potrete effettuare tutti i collegamenti con il circuito del sintonizzatore LX400 attenendovi alle indicazioni fornite dal disegno di fig. 7.

In pratica sul telaio del sintonizzatore dovremo eliminare il potenziometro R32 e collegare al suo posto, sui due terminali A-M, i corrispondenti fili A-M provenienti dal circuito di preselezione.

Dovremo inoltre eliminare il deviatore S1 e collegare al

suo posto i tre fili B-C-D poi toglieremo il deviatore S2 e sul terminale E rimasto libero collegheremo il filo E.

Resta solo il filo F il quale ovviamente va collegato al terminale F del « muting » posto sul telaio del sintonizzatore vicino al trimmer R15.

I due fili che escono in basso sulla sinistra dello schema pratico, contraddistinti dalla scritta VERSO LX308 si collegano al frequenzimetro LX308/309 (vedi rivista n. 62 a pag. 386 e seguenti) e precisamente si collegano, in sostituzione del deviatore S2, rispettivamente sul terminale S2 (1) il filo 10 e sul terminale S2 (3) il filo 11.

Inutile aggiungere che sul telaio LX308 dovranno essere eliminati il deviatore S1 e il deviatore S2 inoltre, se decidessimo di non utilizzare tale frequenzimetro, i fili 10 e 11 non dovranno essere impiegati.

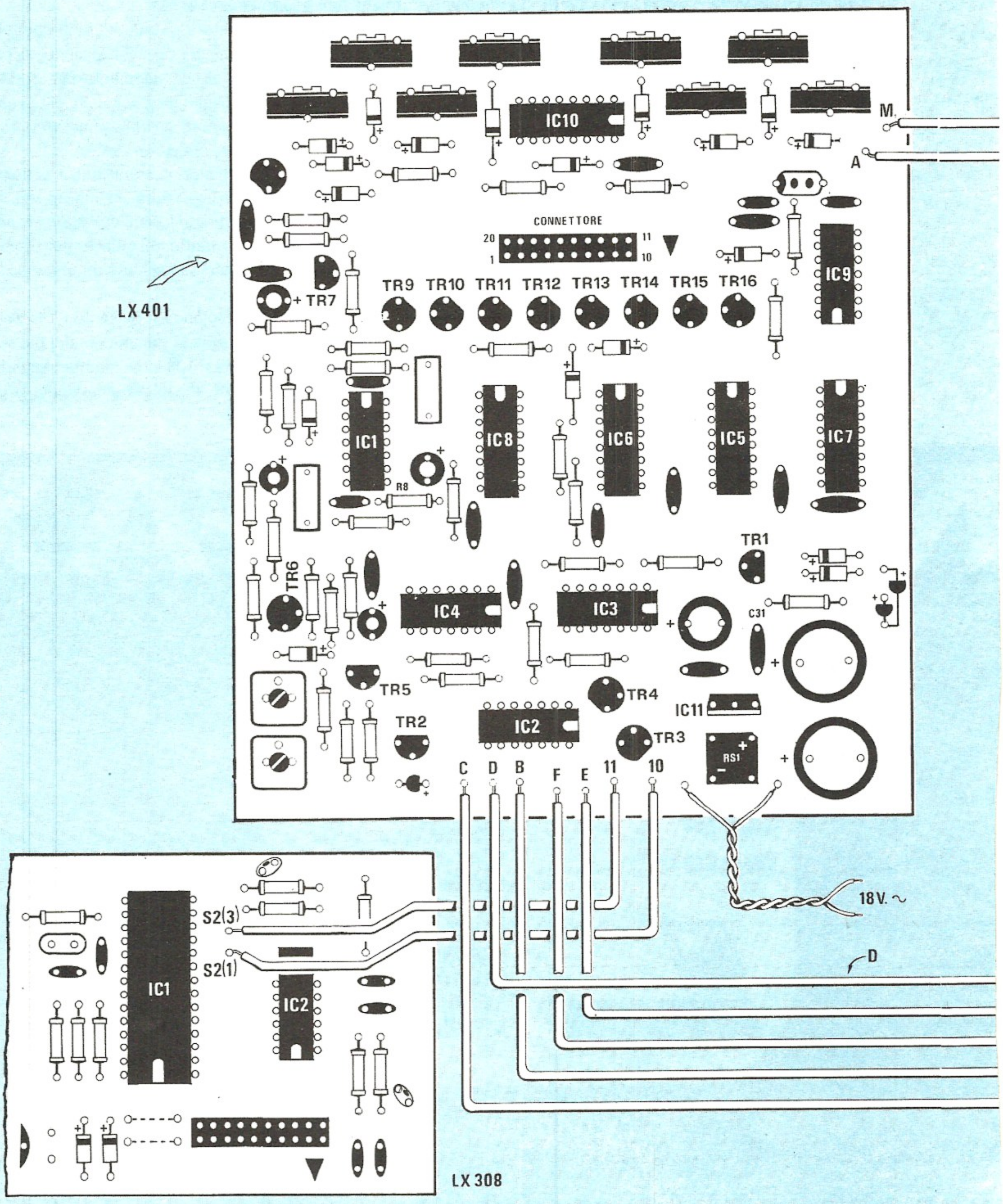
Quando collegherete i due fili di alimentazione al secondario del trasformatore ricordatevi che dei due secondari disponibili, quello riservato a questo telaio deve erogare una tensione di 18 volt, quindi misurate preventivamente tale tensione con un tester per non confonderla con i 15 volt destinati invece all'alimentazione del sintonizzatore vero e proprio.

Precisiamo inoltre che i tre diodi led DL9-DL10-DL11 vanno applicati sulla mascherina frontale del mobile collegandoli allo stampato con del normalissimo filo di rame isolato in plastica e facendo attenzione, come per tutti i diodi, a non scambiare il « catodo » (contraddistinto da una sfaccettatura sull'involucro) con l'anodo, diversamente non potranno accendersi.

Un ultimo avvertimento riguarda infine il connettore a piattina che collega questo circuito al telaietto dei pulsanti infatti se tale connettore non viene innestato con la **freccetta** presente sui due lati rivolta come indicato sulla serigrafia si invertiranno in pratica i collegamenti ed il circuito non potrà funzionare in modo corretto.

Ultimato il montaggio ed eseguiti tutti i collegamenti richiesti potremo inserire il tutto all'interno del mobile, fissando il circuito stampato LX402 nell'apposita sede sul pannello frontale con quattro viti sugli angoli, dopodichè potremo fornire tensione ed eseguire un primo sommario collaudo.

Vedremo così che pigiando il pulsante P1 si riesce ad esplorare lentamente tutta la gamma FM dal basso verso l'alto, cioè dagli 88 verso i 108 MHz, mentre pigiando P2 si ottiene il contrario, cioè si esplora lentamente la gamma dell'alto verso il basso.


CONNETTORE
20
11
1
10
TR9
TR10
TR11
TR12
TR13
TR14
TR15
TR16
IC10
IC9
IC1
IC8
IC6
IC5
IC7
TR7
R8
TR6
TR1
IC4
IC3
C31
TR5
TR4
IC11
TR2
IC2
TR3
RS1
C
D
B
F
E
11
10
M
A
18V. ~
LX401
S2(3)
S2(1)
IC1
IC2
D
LX 308

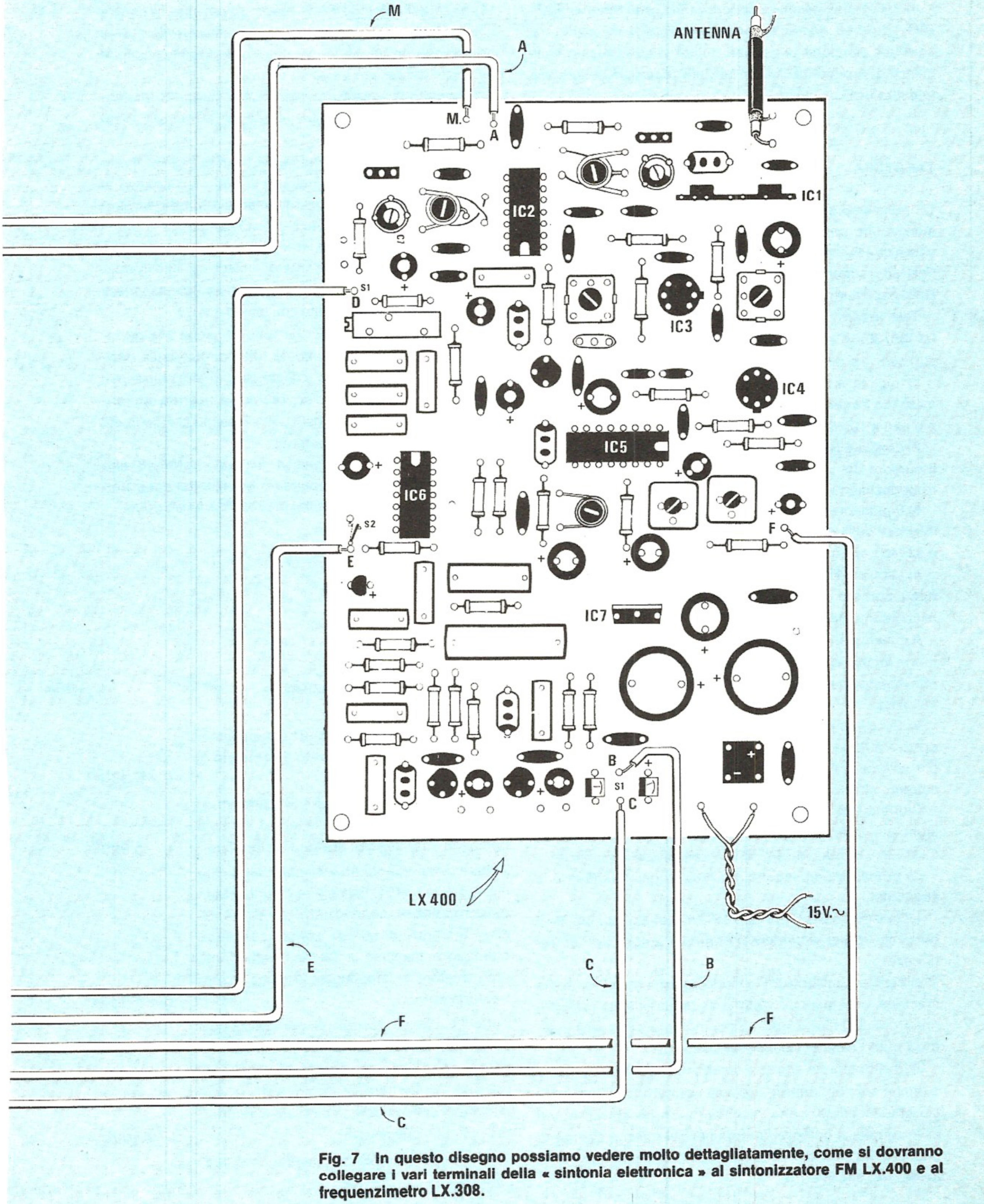


Fig. 7 In questo disegno possiamo vedere molto dettagliatamente, come si dovranno collegare i vari terminali della « sintonia elettronica » al sintonizzatore FM LX.400 e al frequenzimetro LX.308.

In realtà, non essendo ancora tarati i due trimmer R27-R30 potrebbe anche accadervi di riuscire ad esplorare solo una porzione di gamma quindi vi consigliamo senz'altro di procedere, senza perdere tempo, ad effettuare tale taratura.

TARATURA

Precisiamo subito che dei due trimmer presenti in questo circuito per la regolazione della gamma di sintonia, vale a dire R27 ed R30, il primo (cioè R27) serve per fissare l'estremo superiore di tale gamma, mentre il secondo (cioè R30) per fissare l'estremo inferiore.

Tale operazione se si dispone del frequenzimetro LX308/309 è estremamente facile da compiere infatti è sufficiente procedere come indicato qui di seguito:

1) pigiate il pulsante P1 fino a leggere sui display la massima frequenza possibile che potrà risultare ad esempio pari a 105 MHz oppure a 110 MHz.

2) Lasciate libero il pulsante e con un cacciavite ruotate il cursore del trimmer R27 fino a leggere sui display del frequenzimetro esattamente 108 MHz.

3) Pigiate ora il pulsante P2 fino a raggiungere l'estremo inferiore della gamma che potrà risultare ad esempio pari a 92 MHz oppure a 85 MHz.

4) Lasciate libero tale pulsante e con un cacciavite ruotate il cursore del trimmer R30 fino a leggere sui display esattamente 88 MHz.

A questo punto la gamma di sintonia è già perfettamente tarata infatti se provate a tenere pigiato P1 vi accorgerete che lentamente vengono esplorate tutte le stazioni da 88 a 108 MHz.

Vi accorgerete anche che pigiando P3 insieme a P1 oppure a P2 le stazioni vengono esplorate in modo molto più veloce, quindi ci si può portare rapidamente da un estremo all'altro della gamma FM.

Giunti a questo punto di trimmer da tarare non ne esistono più, tranne logicamente quelli della preselezione dei canali che ognuno tarerà sulla stazione che preferisce.

La procedura da seguire per tarare questi trimmer è la seguente:.

1) Se il diodo led DL11 dell'AFC risulta acceso pigiate il pulsante P5 per escludere il controllo automatico di frequenza.

2) Pigiate il pulsante P8 in modo da escludere la sintonia manuale; così facendo vedrete accendersi sulla mascherina frontale il diodo led DL1 per indicarvi che avete inserito il primo canale della preselezione.

3) In altoparlante potreste sentire una stazione qualsiasi o anche solo del rumore, tuttavia non fate caso per ora a ciò che ascoltate, bensì munitevi di un cacciavite e con esso ruotate il cursore del trimmer R44 fino a sentire in altoparlante perfettamente centrata la stazione che volete assegnare al canale 1.

4) Pigiate il pulsante P8 in modo da passare al canale successivo, cioè al canale 2, quindi ruotate il trimmer R45 fino a sentire in altoparlante in modo perfetto la stazione che volete assegnare a questo canale.

5) Ripetete la stessa operazione per gli altri 6 trimmer presenti dopodichè la vostra opera potrà ritenersi veramente conclusa.

Una volta tarati questi trimmer vi basterà pigiare il pulsante P8 fino a veder accendersi il diodo led relativo al canale desiderato ed automaticamente sentirete in altoparlante la stazione abbinata a questo canale.

Se poi voleste ritornare in « manuale » non dovreste fare altro che pigiare il pulsante di « reset » P7 ed in questo modo potrete cercavi la stazione che volete ascoltare esplorando la gamma tramite i pulsanti P1 e P2.

Quando sarete ben certi che tutto funziona alla perfezione potrete fissare saldamente tutti i circuiti sulla base del mobile con apposite viti e distanziali, quindi chiudere il mobile stesso con il relativo coperchio ed inserirlo quindi a far bella mostra di sè nel nostro rack insieme al mobile del preamplificatore finale di potenza.

Otterrete così un complesso talmente raffinato che qualsiasi vostro amico, vedendolo ed ascoltandolo, non potrà fare a meno di esternarvi la propria ammirazione.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX401 a doppia faccia, in fibra di vetro, già forato e completo di disegno serigrafico	L. 15.300
Il solo circuito stampato LX402 relativo ai pulsanti e diodi led, a doppia faccia, forato e completo anch'esso di disegno serigrafico	L. 5.900
Tutto il materiale occorrente per completare il solo telaio LX401, vale a dire circuito stampato, resistenze, condensatori, diodi, transistor, integrati e relativi zoccoli, trimmer, connettore maschio a 20 poli, led, ponte raddrizzatore e impedenza, escluso il solo trasformatore	L. 66.500
Tutto il materiale occorrente per realizzare il solo telaio LX402, vale a dire circuito stampato, resistenze, condensatori, diodi led, pulsanti, connettore maschio a 10 poli e piattina di collegamento completa di connettori femmina agli estremi	L. 30.000

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

sanwa

Quality you can rely on

Qualità su cui si può contare per davvero è quella dei tester Sanwa. Si tratti del modello più semplice, il T-55D, o del multimetro digitale 7200ES, i tester Sanwa si sono imposti anche in Italia per le loro doti indiscutibili di qualità e di robustezza. Ma, soprattutto, la gamma Sanwa è distribuita in Italia dalla Melchioni Elettronica e si segnala per i prezzi decisamente concorrenziali e per la qualità del servizio di assistenza garantito dalla Melchioni stessa, che si aggiunge alla qualità del prodotto. Pensate, quando decidete l'acquisto di uno di questi strumenti così importanti per il vostro laboratorio, che tutti i multimetri Sanwa verranno puntualmente messi a punto anche dopo molti anni dall'acquisto.



Multimetro digitale 7200ES

- Risoluzione 100uV/V cc
- Alimentazione a 3 vie per la massima comodità di funzionamento
- Portate:

± V cc	0 - 0,2 - 2 - 20 - 200 - 1000 (10 M Ω). Precisione ±0,15%.
V CA	0 - 20 - 200 - 600 (1 M Ω). Precisione ±0,5%.
± A cc	0 - 0,2 - 2 - 20 - 200 mA. Precisione ±0,3%.
A CA	0 - 0,2 - 2 - 20 - 200 mA. Precisione ±0,7%.
Ω	0 - 0,2 - 2 - 20 - 200 - 2000K - 20 M. Precisione ±0,8%.

Accessori: Custodia di trasporto.
Dimensioni e pesi: 138x66x206 mm - 1 kg.

Tester analogico T-55D

- Leggero (240 g) e sottile (28 mm)
- Sensibilità 20.000 Ω /V.
- Portate:

± V cc	0 - 0,15 - 0,5 - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 250 - 1 KV. Precisione ±2,5%.
± A cc	0 - 50u - 2,5m - 25m - 250mA. Precisione ±3,5%.
V CA	0 - 15 - 150 - 500. Precisione ±3,5%.
A CA	0 - 6m - 6. Precisione ±5%.
Ω	10K - 100K - 1M - 5M.
dB	−10 ÷ + 55.

BATT CHECK: 0,9 ÷ 1,5 V (carico 10 Ω).
Pile: 2 da 1,5 V.
Dimensioni e peso: 146x97x28 mm - 240 g.

MELCHIONI ELETTRONICA

Filiali, agenzie, punti di vendita in tutta Italia

Chi ha letto gli articoli precedenti sul nostro microcomputer saprà già che per poter ampliare le prestazioni di tale progetto è necessario aggiungere delle schede supplementari ognuna delle quali svolge una ben definita funzione. Quella che vi presentiamo oggi è un'interfaccia necessaria per trasferire e memorizzare su nastro magnetico, utilizzando dei normalissimi registratori a cassetta, qualsiasi programma o dato scritto sulle RAM in modo tale che questi non vadano perduti quando si spegne il calcolatore quindi si abbia la possibilità di riprenderli anche a distanza di giorni, mesi o anni per una eventuale riutilizzazione.

Comprenderete che questa è un'agevolazione non indifferente infatti ammesso di scrivere un programma nelle memorie RAM, tale programma si potrà utilizzare solo fino a quando non si spegnerà il microcomputer perché a questo punto le RAM automaticamente si cancelleranno e se il giorno dopo voleste riutilizzarlo, dovreste nuovamente perdere un'altra mezz'ora o più per riscriverlo completamente con il rischio non trascurabile di commettere per la fretta qualche errore.

Lo stesso dicasi anche per i dati infatti finché abbiamo a disposizione solo delle memorie RAM è praticamente impossibile pensare di gestire ad esempio un magazzino dal momento che anche inserendo in memoria la giacenza di un certo numero di articoli, è sufficiente spegnere il microcomputer perché tali numeri se ne vadano automaticamente perduti.

Disponendo invece di un registratore che può essere collegato al microcomputer, una volta scritto un programma sulle RAM e verificato che questo funziona, noi potremo direttamente memorizzarlo su nastro magnetico

per lo Z80 una



dopodiché potremo spegnere il nostro microcomputer perché il giorno dopo, volendo riutilizzare questo programma, potremo trasferirlo direttamente dal registratore sulle RAM riuscendo così in pochi secondi ad avere nuovamente tutti i programmi disponibili.

Lo stesso discorso vale ovviamente anche per i dati infatti se a noi interessa tenere in memoria la giacenza di un certo numero di articoli, dopo aver scritto questa giacenza sulle RAM, potremo memorizzare il tutto su nastro magnetico.

Il giorno dopo, volendo modificare queste giacenze perché nel frattempo vi sono state delle entrate o delle uscite, noi faremo leggere al microcomputer i dati che avevano memorizzato il giorno precedente su nastro magnetico, li modificheremo come necessario e li torneremo quindi a registrare su nastro in modo che non vadano perduti.

Precisiamo subito che non è consigliabile utilizzare nastri da 60-90 minuti pensando che più è lungo il nastro, maggiore è il numero di programmi che si possono memorizzare: in pratica è più vantaggioso utilizzare diversi nastri che abbiano una durata al massimo di 10 minuti in quanto non solo si impiegherà meno tempo a registrare ed a prelevare i dati ma potremo anche avere **una sola cassetta** con sopra **i soli programmi necessari al momento** e non altri che pur non servendoci, per ovvi motivi, verrebbero egualmente memorizzati sulle RAM limitando così la capacità di memoria complessiva del microcomputer.

Tanto per farvi un esempio un « kappa » di memoria richiede per la sua registrazione all'incirca 50 secondi quindi non vi sarà difficile comprendere che un **nastro da 10 minuti** può contenere teoricamente un qualcosa come **10-12 K,** cioè una quantità veramente elevata di informazioni come avrete modo di appurare più direttamente quando comincerete ad impiegare a « tempo pieno » il nostro microcomputer.

INTERFACCIA cassette

Con questa interfaccia per cassette magnetiche applicata al nostro microcomputer potrete già memorizzare su nastro i vostri programmi e dati e riprenderli per riutilizzarli al momento più opportuno.

CARATTERISTICHE DEL CIRCUITO

Realizzare un'interfaccia per registratore a cassette non è in teoria un problema molto complicato tuttavia se si desidera che questa interfaccia possa funzionare anche con registratori economici da 20-30.000 lire (non sarebbe vantaggioso acquistare dei registratori altamente professionali per tale scopo) occorre tener presente tutti i punti deboli che questi possono presentare, cioè le eventuali variazioni nella velocità di trascinamento del nastro dovute al motorino oppure al nastro che risulta troppo lento o stretto nonchè le variazioni di livello sia in registrazione che in ascolto, tutti inconvenienti questi che ascoltando della musica passano facilmente inosservati ma altrettanto non si può dire quando si debbono leggere o scrivere dei dati numerici.

Consci di questi problemi che si sarebbero potuti presentare abbiamo voluto realizzare diversi prototipi di schede impiegando i vari tipi di « codifica » per scoprirne tutti i vantaggi e gli svantaggi, finchè siamo giunti alla conclusione che l'unica strada da seguire per avere la certezza di un perfetto funzionamento in qualsiasi condizione era quella di non « lesinare » sui componenti come tanti altri hanno fatto.

Confrontate ad altre interfaccia la nostra sembrerà infatti notevolmente più complessa però tale complessità è ampiamente giustificata dal fatto che questa presenta caratteristiche più che « ottime » in quanto ci da la possibilità di utilizzare non uno ma **due registratori di tipo economico,** non risente delle variazioni di trascinamento né delle variazioni di livello e non richiede nastri di altissima qualità, cioè si possono tranquillamente utilizzare per la registrazione dei programmi e dei dati dei comunissimi nastri vergini per musicassette molto economici, anzichè dover acquistare dei nastri costosissimi specializzati per questo tipo di impiego.

Vi abbiamo anticipato che esistono diversi metodi di « codifica » del segnale per la registrazione ed ora ve li elencheremo uno per uno in modo che possiate farvi un'idea più precisa dei pregi e difetti che ciascuno di questi presenta.

Innanzitutto vi diremo che i diversi metodi utilizzabili si dividono in due categorie fondamentali:

A = metodi autocloccanti
B = metodi non autocloccanti

Il metodo « non autocloccante » richiede sempre una

seconda pista per gli impulsi di clock per poter riconoscere l'inizio di un bit quindi non si presta al nostro uso in quanto richiederebbe l'impiego di speciali registratori a due piste costruiti appositamente per questo scopo.

Abbiamo quindi dovuto scartare subito questa idea per rivolgerci esclusivamente ai sistemi « autocloccanti » che si adattano a qualsiasi tipo di registratore.

I principali metodi di registrazione correntemente utilizzati sono i seguenti:

METODO FSK (Frequency Shift Keying)

In questo sistema, come vedesi in fig. 1A, per distinguere la condizione logica 0 dalla condizione logica 1, si utilizzano due frequenze diverse, per esempio 1.000 Hz per la condizione logica 0 e 2.000 Hz per la condizione logica 1. È usato generalmente nei « modem » e mal si presta ad essere impiegato in registrazione in quanto è sufficiente una variazione di velocità anche solo del 6% per sfalsare completamente i dati. È un metodo non autocloccante.

METODO NRZ (No Return to Zero)

Come vedesi in fig. 1B la condizione logica 1 è contraddistinta da un livello « alto » di tensione mentre la condizione logica 0 da un livello « basso ». Questo sistema è usato dalla IBM nei registratori a 7 tracce ed è un sistema ottimo però richiede l'uso di registratori particolari in quanto, non essendo autocloccante, necessita di una pista separata sulla quale memorizzare gli impulsi di clock.

METODO CW (Continuos Wave)

La condizione logica 1 viene indicata dalla presenza di un segnale ad una ben determinata frequenza, mentre la condizione logica 0 dall'assenza di questo segnale (vedi fig. 1C).

E uno dei peggiori sistemi da impiegare per la registrazione su nastro infatti è sensibilissimo alle variazioni di velocità, ad eventuali fruscii del nastro e la velocità di registrazione è limitata ad un massimo di 110 bit per secondo. Non è autocloccante.

METODO DFR (Double Frequency Recording)

Utilizza un impulso all'inizio di ogni bit seguito subito dopo da un secondo impulso se si vuole ottenere una condizione logica 1, oppure da una pausa se si vuole ottenere una condizione logica 0 (vedi fig. 1D).

Questo sistema è molto usato per i floppy-disk tuttavia presenta anch'esso qualche inconveniente, per esempio non consente velocità superiori ai 500 bit per secondo ed è molto sensibile alle variazioni di velocità, quindi mal si adatta alla registrazione su cassetta.

METODO BL (Bi-Phase-L)

Al centro di ogni « bit », cioè di ogni cifra binaria registrata, abbiamo un fronte di « discesa » oppure un fronte di « salita »; se il fronte è in discesa il bit viene considerato uguale a 1, viceversa se il fronte è in salita il bit viene considerato uguale a 0 (vedi fig. 1E).

Tale sistema è ottimo sotto ogni aspetto, potendo raggiungere anche velocità elevate sull'ordine dei 1.500 bit al secondo, tuttavia presenta lo svantaggio che il segnale ottenuto dalla « cofidica » non può essere trasmesso lungo una linea telefonica.

METODO BM (Bi Phase-M)

All'inizio di ogni bit, come vedesi in fig. 1F, abbiamo sempre una transizione, cioè un fronte di salita oppure un fronte di discesa; se questa transizione è seguita da un altro fronte di salita o discesa a metà del bit si dice che è presente una condizione logica 1; se invece questa seconda transizione non esiste si dice che è presente una condizione logica 0.

E ottimo come il precedente in quanto permette di raggiungere velocità elevatissime sull'ordine dei 1.500 bit al secondo, tuttavia presenta ancora l'incoveniente che il relativo segnale non può essere trasmesso lungo una linea telefonica.

METODO PWM (Pulse Width Modulation)

All'inizio di ogni bit si ha un impulso il quale risulta molto lungo se si vuole rappresentare una condizione logica 1, oppure cortissimo se si vuole rappresentare una condizione logica 0 (vedi fig. 1G).

Questo metodo è brevettato e le sue caratteristiche sono quasi similari a quelle dei sistemi BL e BM però per raggiungere le medesime prestazioni richiede una maggior larghezza di banda.

METODO PWMB (Pulse Width Modulation Burst)

È simile al precedente con la sola differenza che utilizza, all'inizio di ogni bit, anzichè un impulso singolo, un burst, cioè una frequenza sinusoidale che viene mantenuta presente per un tempo maggiore quando si vuole rappresentare una condizione logica 1 e per un tempo minore quando si vuole rappresentare la condizione logica 0. (vedi Fig. 1H).

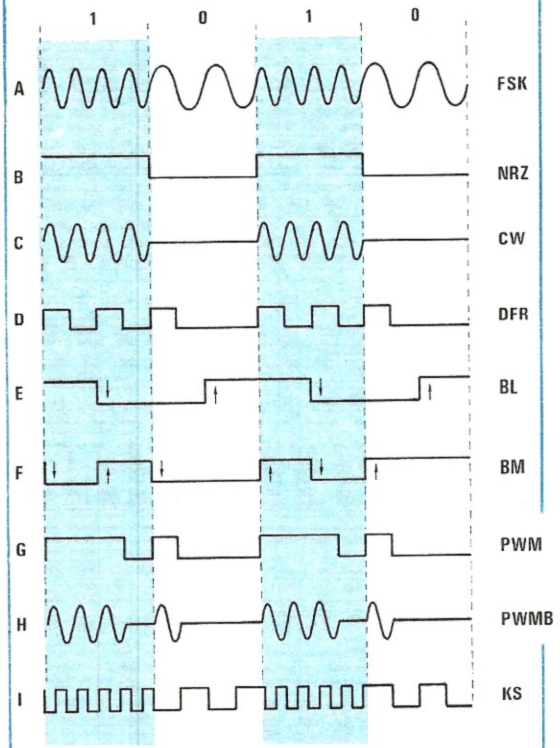


Fig. 1 Il metodo di registrazione scelto per il nostro microcomputer è il Kansas Standard in quanto non presenta, come spiegato nell'articolo, gli inconvenienti che caratterizzano gli altri metodi.

È più lento rispetto ai sistemi BL-BM-PWM (al massimo si possono raggiungere i 1.200 bit al secondo) tuttavia presenta il vantaggio che il relativo segnale può essere trasmesso lungo una linea telefonica.

METODO KS (Kansas Standard)

Quest'ultimo metodo a nostro avviso è il migliore in quanto non presenta gli inconvenienti che più o meno caratterizzano tutti gli altri, infatti non richiede l'uso di registratori specializzati, consente di utilizzare nastri magnetici normali, è insensibile alle variazioni di velocità del motorino, ai livelli di rumore, alle variazioni di livello del segnale in registrazione, può raggiungere velocità molto elevate sull'ordine dei 1.200 bit al secondo ed il relativo segnale può essere trasmesso anche su linea telefonica.

Tutti questi vantaggi gli derivano da una particolare tecnica utilizzata per riconoscere la condizione logica 1 dalla condizione logica 0 infatti per la condizione logica 1 (vedi fig. 1I) abbiamo 8 impulsi consecutivi per esempio alla frequenza di 2.400 Hz, mentre per la condizione logica 0 abbiamo metà impulsi a metà frequenza, cioè 4 impulsi alla frequenza di 1.200 Hz.

Grazie a tale caratteristica anche se il nastro magnetico, a causa di attriti o per altri motivi, cambia spesso di velocità, avremo sempre 8 impulsi per la condizione logica 1 ad una frequenza doppia rispetto ai 4 impulsi necessari per la condizione logica 0 e questo ci eviterà qualsiasi possibilità di errore.

Come vedete se la nostra interfaccia presenta un numero di integrati superiore a tante altre il motivo è da imputare solo al fatto che noi abbiamo ricercato la perfezione perché sarebbe stato controproducente e assurdo realizzare una macchina sofisticata per poi pregiudicarne il funzionamento solo per risparmiare poche decine di migliaia di lire.

SCHEMA ELETTRICO

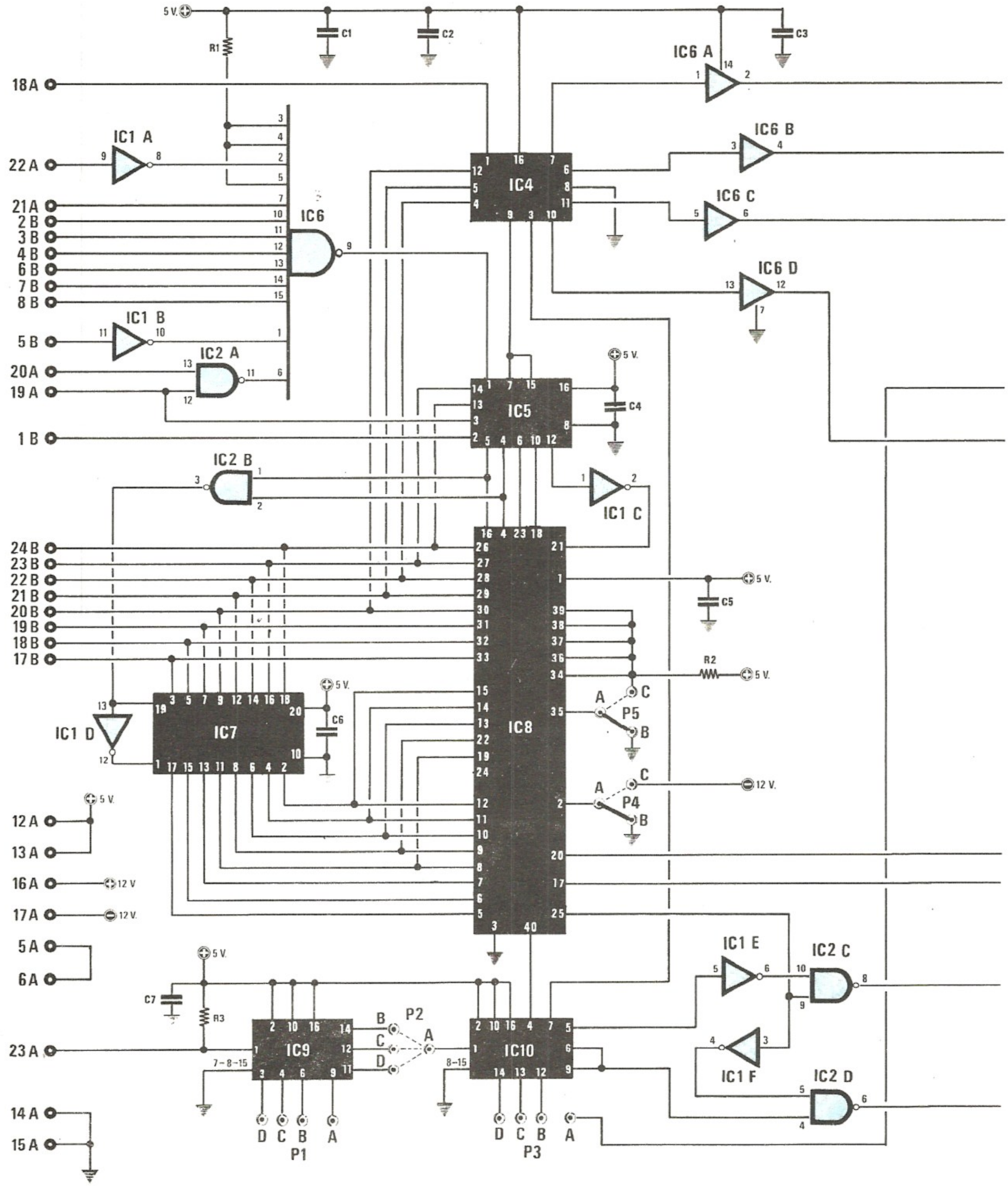
Dopo avervi spiegato il motivo della scelta del metodo di **registrazione KS,** possiamo ora esaminare lo schema elettrico della nostra interfaccia presentato in fig. 2. Diciamo subito che il « cuore » di questa scheda è l'integrato IC8, una UART di tipo CDP.1854 della RCA la quale può essere sostituita senza alcun problema dalla TMS.6011 della Texas (che però non viene più prodotta) oppure dalla MM.5303 della Motorola.

La sigla UART significa, per chi non ne fosse a conoscenza, **Unità Asincrona Ricevente Trasmittente** e nella nostra scheda quando è in « ricezione » converte i dati forniti dalla CPU da « parallelo » a « seriale » mentre quando è in « trasmissione » (cioè riproduzione) esegue l'operazione inversa, cioè converte i dati seriali provenienti dal registratore in « parallelo » in modo tale che possano essere letti dalla CPU.

Che cosa significa parallelo-seriale è presto detto: la CPU infatti presenta sempre in uscita i vari dati sotto forma di codice binario a 8 bit e questi bit si presentano contemporaneamente su 8 linee diverse (il BUS dei dati), per esempio 1 0 1 1 0 1 1 1.

Noi però non possiamo memorizzare tutti questi bit contemporaneamente sul nastro del registratore, bensì dobbiamo farlo un bit alla volta, quindi la UART scompone il codice che ha ricevuto in ingresso e ci fornisce in uscita uno dopo l'altro i vari « bit » di cui questo si compone, cioè 1 - 0 - 1 - 1 - 0 - 1 - 1 - 1 in modo tale che noi possiamo memorizzarli sul registratore.

Ovviamente in fase di lettura da nastro la UART eseguirà l'operazione inversa, cioè riceverà in ingresso dal registratore gli 8 bit di cui ciascun dato si compone uno di


5 V.
R1
C1
C2
C3
IC6 A
IC6 B
IC6 C
IC6 D
IC1 A
IC1 B
IC1 C
IC1 D
IC1 E
IC1 F
IC2 A
IC2 B
IC2 C
IC2 D
IC4
IC5
IC6
IC7
IC8
IC9
IC10
C4
C5
C6
C7
R2
R3
P1
P2
P3
P4
P5
12 V.
18 A
22 A
21 A
2 B
3 B
4 B
6 B
7 B
8 B
5 B
20 A
19 A
1 B
24 B
23 B
22 B
21 B
20 B
19 B
18 B
17 B
12 A
13 A
16 A
17 A
5 A
6 A
23 A
14 A
15 A

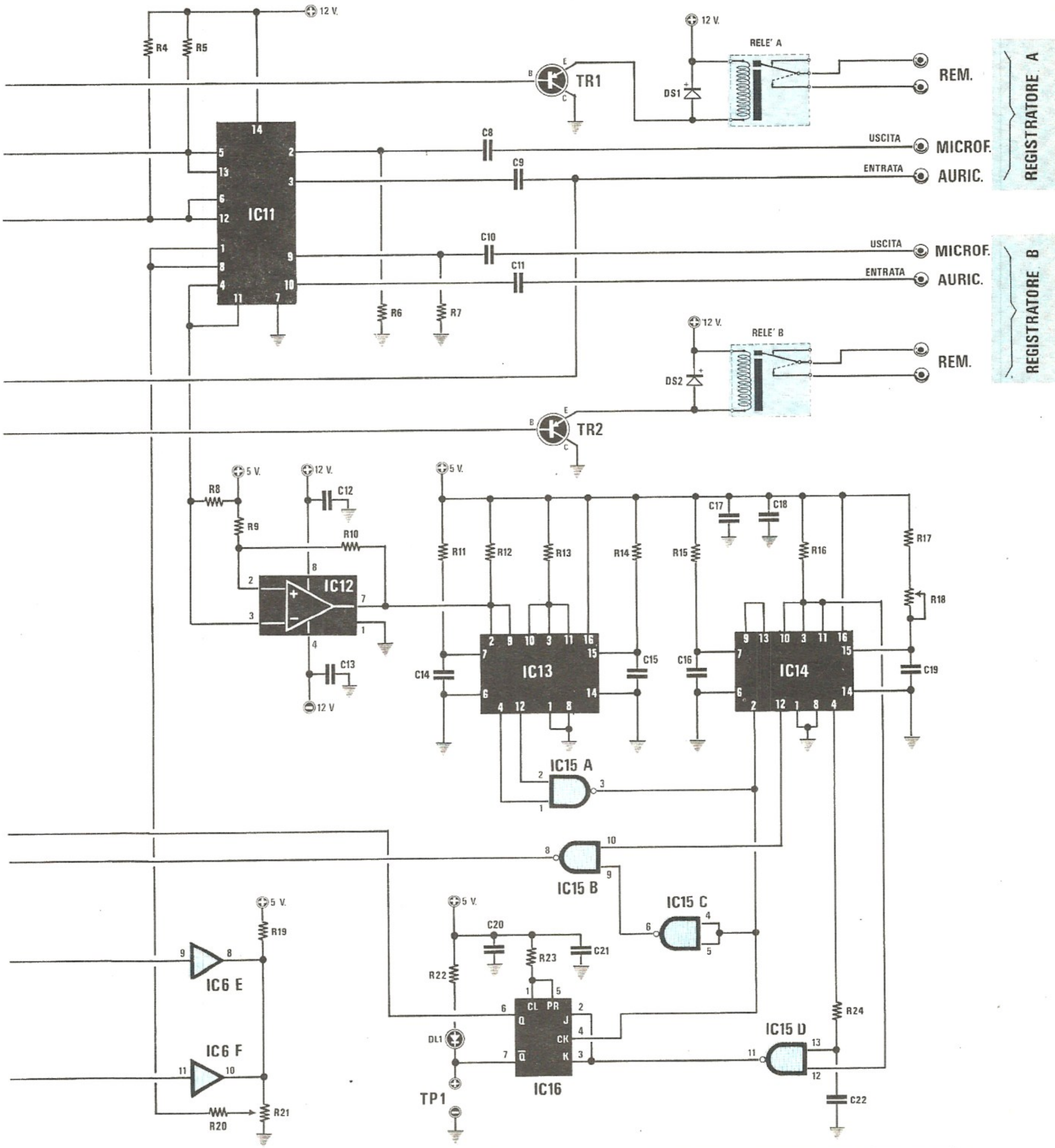


Fig. 2 Schema elettrico dell'interfaccia « cassette » per microcomputer. Per la lista componenti vedere la pagina seguente. Nota. I numeri visibili sulla sinistra dello schema elettrico si riferiscono ai terminali dei due connettori A-B da innestare nel Bus.

seguito all'altro e li fornirà quindi in uscita tutti insieme contemporaneamente sul BUS dei « dati » in modo tale che l'informazione possa essere letta dalla CPU.

È ovvio però che la UART da sola, pur essendo un integrato dalle prestazioni veramente eccezionali, non è in grado di governare tutta l'interfaccia cassette bensì per raggiungere questo scopo ha bisogno di qualche altro integrato che gli indichi quando deve convertire il codice proveniente dalla CPU da parallelo a seriale o viceversa, oppure in fase di lettura, quando deve convertire gli impulsi ricevuti dal registratore in un unico numero binario a 8 bit.

Ha bisogno anche di impulsi di sincronismo per sapere a quale velocità di lettura o scrittura deve lavorare così come ha bisogno che qualche integrato le indichi con quale dei due registratori deve lavorare, cioè se deve leggere o scrivere i dati sul registratore A oppure sul registratore B (infatti con la nostra interfaccia è possibile utilizzare due registratori contemporaneamente).

Ha pure bisogno di un integrato che comandi lo « start » e lo « stop » dei motorini del registratore nonchè di un integrato che fornisca la frequenza dei 1.200Hz e dei 2.400 Hz necessarie per la registrazione rispettivamente della condizione logica 0 e della condizione logica 1.

Tutti questi integrati complicano notevolmente lo schema comunque noi cercheremo di spiegarvelo nel modo più elementare possibile in modo tale che chiunque riesca senza troppi problemi a farsi un'idea del funzionamento complessivo.

Vediamo dunque di analizzare uno per uno la funzione svolta dai vari integrati presenti.

INTEGRATI IC6-IC1A-IC1B-IC2A = rappresentano un po' la chiave di accesso a questa scheda infatti se l'indirizzo fornito dalla CPU non è quello richiesto (cioè si riferisce per esempio ad un'altra periferica) essi tengono inibita la UART e tutto il resto del circuito.

INTEGRATO IC8 = è la UART di cui abbiamo già parlato in precedenza.

INTEGRATO IC5 (74LS139) = è una decodifica che a seconda del codice di indirizzo fornito dalla CPU sulle linee 1-2-3-4-5-6-7-8 del « bus » B, abilita la UART a prelevare dal « bus » dei dati il numero che deve essere registrato su nastro, oppure a trasmettere sul « bus » medesimo il numero che è stato letto dal nastro.

Sempre lo stesso integrato abilita inoltre la UART a fornire alla CPU tutte le informazioni che gli servono per sapere se i vari dati sono stati letti correttamente oppure no.

INTEGRATO IC4 (74LS175) = sono 4 flip-flop di tipo D impiegati nel nostro circuito innanzitutto per stabilire se siamo in ricezione o in trasmissione e secondariamente per abilitare, fra i due registratori A-B presenti, solo ed esclusivamente quello su cui ci interessa lavorare. In fase di registrazione sul piedino 3 si ha una condizione logica 0 e questo abilita i due divisori IC9-IC10 a svolgere regolarmente i loro compito; in fase di ascolto sul piedino 3 si ha invece una condizione logica 1 che applicata all'ingresso di reset (piedino 7) di IC10, impedisce a tale integrato di dividere la frequenza applicata in ingresso.

I piedini 7-10 di IC4 vengono sfruttati, come vedesi chiaramente in fig. 2, per eccitare tramite IC6A-TR1 e IC6D-TR2 rispettivamente il relè 1 ed il relè 2 i cui contatti, collegati all'ingresso « Remote » del registratore, ci permetteranno di avviare e fermare automaticamente il motorino di trascinamento del registratore su cui vogliamo scrivere o leggere dei dati.

INTEGRATO IC11 (4016) = sono 4 commutatori elettronici i cui terminali di controllo fanno capo rispettivamente ai piedini 5-13-6-12 pilotati dalle uscite 6-11 di IC4. Mediante questi commutatori noi possiamo inviare il segnale verso il registratore A o verso il registratore B quando registriamo, oppure prelevare il segnale da A o B quando passeremo in lettura.

INTEGRATO IC12 (LM.311) = è un amplificatore ad elevato guadagno che permette di « pulire » e squadrare perfettamente i segnali letti dal nastro del registratore diversamente questi, per difetto di banda passante del registratore stesso oppure per un livello troppo basso impiegato in fase di registrazione, si potrebbero presentare in lettura sotto forma di onda sinusoidale anzichè di onda quadra come richiesto dalla UART e da tutti gli altri integrati presenti su questa scheda.

INTEGRATI IC13-IC14 (74LS123) = sono due doppi monostabili impiegati in fase di lettura unitamente a IC15 e IC16 per estrarre dal segnale che è stato letto sul nastro il quale, come sappiamo, presenta una serie di 8 impulsi alla frequenza di 2.400 Hz per la condizione logica 1 e una serie di 4 impulsi alla frequenza di 1.200 Hz per la condizione logica 0, rispettivamente il segnale originario tale quale era prima di essere codificato più un segnale alla frequenza di 4.800 Hz che applicato al piedino 17 della UART gli permetterà di eseguire perfettamente la conversione seriale-parallelo dei nostri dati.

INTEGRATO IC16 (74LS109) = è un flip-flop J-K che pilotato da IC13-IC14-IC15 ci permette di ricostruire, in fase di lettura, il segnale originario ad onda quadra partendo da quello letto sul nastro che come già detto presenta 8 impulsi in corrispondenza della condizione logica 1 e 4 impulsi a metà frequenza in corrispondenza della condizione logica 0.

Il segnale così ricostruito è ancora di tipo « seriale », quindi dovremo applicarlo all'ingresso 20 della UART la quale, utilizzando la frequenza dei 4.800 Hz fornitagli da IC15B, provvederà pertanto a convertirlo in parallelo in modo da poter trasmettere le relative informazioni alla CPU sul bus dei dati.

INTEGRATI IC9-IC10 (CD4518-CD4520) = sono rispettivamente un doppio divisore X 10 e un doppio divisore X 16 impiegati nel nostro circuito per ricavare dalla frequenza di 1,920 MHz generata dal quarzo sulla scheda

CPU, una frequenza di 4.800 Hz da applicare al piedino 40 della UART la quale utilizzerà questa frequenza come clock per convertire da parallelo a seriale i vari dati che debbono essere registrati su nastro.

Il segnale « seriale » verrà fornito in uscita dalla UART sul piedino 25 e di qui applicato agli ingressi di IC2C e IC1F i quali, insieme a IC1E-IC2D-IC10 provvederanno a « codificarlo » come richiesto (8 impulsi per la condizione logica 1 e 4 impulsi a metà frequenza per la condizione logica 0) prima di inviarlo, tramite IC6E-IC6F-IC11 all'ingresso del registratore.

INTEGRATO IC7 (74LS241) = sono dei « buffer » necessari per rinforzare il segnale « parallelo » fornito in uscita dalla UART prima di applicarlo sul bus dei dati.

Nello schema elettrico, oltre agli integrati, il lettore troverà anche diversi ponticelli che dovranno essere effettuati nel modo che ora vi spiegheremo a seconda delle esigenze.

Ponticello A-B-C sul piedino 2 della UART (IC8)

Questo ponticello ci permette di utilizzare altri tipi di UART in sostituzione della CDP1854 da noi consigliata. In particolare, utilizzando altre UART quali per esempio la **TMS6011 della Texas, la MM.5303 della National** oppure la **AY1010 o 1013 della General Instrument** è necessario che **sul piedino 2 sia presente una tensione negativa di -12 volt,** cosa che otterremo molto facilmente interrompendo la pista che sul circuito stampato collega i punti A-B ed effettuando in sua vece il ponticello A-C.

Componenti interfaccia cassette

R1 = 3.300 ohm 1/4 watt
R2 = 10.000 ohm 1/4 watt
R3 = 1.000 ohm 1/4 watt
R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
R5 = 10.000 ohm 1/4 watt
R6 = 100.000 ohm 1/4 watt
R7 = 100.000 ohm 1/4 watt
R8 = 100.000 ohm 1/4 watt
R9 = 4.700 ohm 1/4 watt
R10 = 470.000 ohm 1/4 watt
R11 = 10.000 ohm 1/4 watt
R12 = 470 ohm 1/4 watt
R13 = 10.000 ohm 1/4 watt
R14 = 10.000 ohm 1/4 watt
R15 = 10.000 ohm 1/4 watt
R16 = 10.000 ohm 1/4 watt
R17 = 2.200 ohm 1/4 watt
R18 = 50.000 ohm trimmer multigiri
R19 = 1.000 ohm 1/4 watt
R20 = 100.000 ohm 1/4 watt
R21 = 10.000 ohm trimmer multigiri
R22 = 100 ohm 1/4 watt
R23 = 10.000 ohm 1/4 watt
R24 = 220 ohm 1/4 watt
C1 = 40.000 pF a disco
C2 = 40.000 pF a disco
C3 = 40.000 pF a disco
C4 = 40.000 pF a disco
C5 = 40.000 pF a disco
C6 = 40.000 pF a disco
C7 = 40.000 pF a disco
C8 = 100.000 pF poliestere
C9 = 100.000 pF poliestere
C10 = 100.000 pF poliestere
C11 = 100.000 pF poliestere
C12 = 100.000 pF a disco
C13 = 100.000 pF a disco
C14 = 1.000 pF poliestere
C15 = 1.000 pF poliestere
C16 = 1.000 pF poliestere
C17 = 40.000 pF a disco
C18 = 40.000 pF a disco
C19 = 22.000 pF poliestere
C20 = 40.000 pF a disco
C21 = 40.000 pF a disco
C22 = 47.000 pF a disco
IC1 = integrato tipo SN.7404
IC2 = integrato tipo SN.74LS00
IC3 = integrato tipo SN.74LS133
IC4 = integrato tipo SN.74LS175
IC5 = integrato tipo SN.74LS139
IC6 = integrato tipo SN.7407
IC7 = integrato tipo SN.74LS241
IC8 = integrato tipo CDP.1854
IC9 = integrato tipo CD.4518 - MC.14518
IC10 = integrato tipo CD.4520 - MC.14520
IC11 = integrato tipo CD.4016 - MC.14016
IC12 = integrato tipo LM.311
IC13 = integrato tipo SN.74LS123
IC14 = integrato tipo SN.74LS123
IC15 = integrato tipo SN.74LS00
IC16 = integrato tipo SN.74LS109
DS1-DS2 = diodi al silicio 1N4007
DL1 = diodo led
TR1 = transistor PNP tipo BC.328
TR2 = transistor PNP tipo BC.328
RELÈ A = relè 12 volt 1 scambio
RELÈ B = relè 12 volt 1 scambio

Come spiegato nell'articolo i condensatori a disco da 40.000 pF non sono critici quindi potremo sostituirli anche con altri da 47.000 pF o da 50.000 pF. Solo il condensatore C22, dovrà risultare esattamente da 47.000 pF. (Sullo schema pratico di fig. 3 tale condensatore si trova inserito a sinistra in prossimità dell'integrato SN.74LS.00)

Ponticello A-B-C sul piedino 35 della UART

Solo qualora dovessimo leggere dei nastri che sono stati registrati con lo standard americano, potremo tagliare la pista che collega i punti A-B ed effettuare in sostituzione il ponticello A-C in modo tale da collegare il piedino 35 della UART al positivo di alimentazione anziché a massa escludendo così il controllo di parità sui bit.

Ponticello P1 sui piedini 3-4-6-9 di IC9

Questo ponticello, unitamente al **ponticello P2 posto fra i piedini 11-12-14 di IC9 e 1 di IC10** ci permette di modificare la divisione complessiva operata dai due integrati sulla frequenza del quarzo in modo tale da applicare al piedino 40 della UART una frequenza di clock più elevata o più bassa.

In pratica con i ponticelli P1-P2 collegati entrambi in posizione **A-B** si ottiene una frequenza di clock di 4.800 Hz e poichè sul registratore viene memorizzato un bit ogni 16 impulsi di clock, è ovvio che al massimo si potranno registrare **4.800 : 16 = 300 bit al secondo.**

È questa la velocità che noi vi consigliamo di utilizzare in quanto ben si adatta a qualsiasi tipo di registratore (anche i più scadenti) tuttavia chi disponesse di registratori di elevata qualità potrà facilmente aumentare la velocità di registrazione da 300 a **600 bit al secondo** effettuando il ponticello P1 fra i punti **A-C** anzichè fra A-B.

Se poi questo non vi bastasse potrete ancora raddoppiare la velocità di registrazione, passando così da 600 a **1.200 bit al secondo**, semplicemente spostando entrambi i ponticelli P1-P2 su A-C.

Ricordiamo che aumentando la velocità di registrazione aumenta automaticamente anche la frequenza degli impulsi con cui vengono codificate la condizione logica 1 e la condizione logica 0, infatti con una velocità di 600 bit al secondo per la condizione logica 1 avremo 8 impulsi alla frequenza di 4.800 Hz e per la condizione logica 0 avremo 4 impulsi alla frequenza di 2.400 Hz, mentre con una velocità di 1.200 bit al secondo per la condizione logica 1 avremo 8 impulsi alla frequenza di 9.600 Hz e per la condizione logica 0 avremo 4 impulsi alla frequenza di 4.800 Hz.

Comprenderete che a queste « velocità », per non incappare in errori di lettura occorre un registratore dalle caratteristiche veramente eccezionali e soprattutto dotato di una banda passante molto ampia ed è proprio per tale motivo che noi vi consigliamo senz'altro di effettuare entrambi i ponticelli P1-P2 **su A-B** in modo tale che non si abbiano di questi problemi.

Ponticello TP1 sul piedino 7 di IC16

Questo ponticello ci servirà, come spiegheremo più dettagliatamente nei paragrafi che seguono, per tarare i due trimmer R18-R21 in modo tale che il circuito possa svolgere nel migliore dei modi le sue funzioni.

Non tarando questi due trimmer il circuito ovviamente non potrà funzionare.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato necessario per questa realizzazione porta la sigla LX385 e come tutte le schede del nostro microcomputer è un « doppia faccia » del tipo **a fori metallizzati,** vale a dire che tutte le piste della faccia superiore sono già elettricamente collegate con quelle della faccia inferiore da uno strato di rame elettrolitico e stagno depositato entro la circonferenza interna di ciascun foro, **quindi non è necessario** effettuare nessun ponticello.

Il montaggio non presenta problemi purché si utilizzi per le stagnature un saldatore a punta fine del tipo idoneo per integrati e soprattutto si impieghi dello stagno di ottima qualità.

Per primi inseriremo sullo stampato i due connettori A-B necessari per innestare la scheda sul BUS, poi tutti gli zoccoli per gli integrati, le resistenze ed i condensatori poliestere e a disco.

Per agevolare il montaggio, sul circuito stampato, di fianco a ciascun componente, troverete riportato il suo esatto valore o la sua sigla, quindi non dovrete neppure perdere tempo per andarvi a leggere ogni volta la lista.

Per i condensatori a disco di disaccoppiamento il lettore troverà indicato un valore di capacità un po' strano (cioè 40.000 pF) tuttavia questo valore non è assolutamente critico e può benissimo essere sostituito ad esempio con 47.000 pF oppure con 50.000 pF senza che il circuito ne risenta in alcun modo.

È invece molto importante che il **condensatore da 47.000 pF** posto fra l'integrato **SN74LS00** e l'integrato **SN74LS123** (vedi in alto a sinistra sullo schema pratico) risulti esattamente da **47.000 pF** e per lo più di ottima qualità in quanto questo condensatore serve per determinare un « ritardo » necessario per la ricostruzione degli impulsi in lettura e se varia questo ritardo può risultare difficile « decodificare » il segnale proveniente dal registratore.

I due diodi 1N4007 dovranno essere montati ovviamente con la tacca di riferimento rivolta come indicato sul disegno pratico diversamente i due relè non potranno eccitarsi.

In fase di montaggio nei fori indicati con A-B-C-D ecc. relativi ai vari ponticelli dovremo inserire dei terminali capicorda ed altri terminali applicheremo anche sulle uscite o entrate del segnale per poterci stagnare in un secondo tempo i cavetti schermati che si collegheranno al registratore.

I terminali indicati con REM sono quelli che ci permettono di comandare automaticamente il motorino del registratore A oppure del registratore B.

I terminali ENTRATA sono quelli che una volta collegati alla presa « auricolare » del registratore ci permetteranno di leggere i dati registrati su nastro e trasferirli quindi alle memorie RAM del microcomputer.

Infine i terminali USCITA sono quelli che collegati alla presa « microfono » sempre del registratore ci permetteranno di memorizzare i dati forniti dalla CPU su nastro per rileggerli poi in un secondo tempo quando si presenterà l'occasione.

Terminato il montaggio potrete inserire sugli appositi zoccoli i vari integrati facendo attenzione a non scarmbiarli fra di loro e soprattutto facendo attenzione che la tacca di riferimento presente sull'involucro risulti rivolta nel verso richiesto.

TARATURA E MESSA A PUNTO

Questa scheda, una volta completata, per poter svolgere nel migliore dei modi le sue funzioni necessita di una semplice ma indispensabile taratura che va effettuata iniziando dal settore « ricezione » nel modo seguente:

1) Se avete utilizzato una UART di tipo diverso dalla 1854, tagliate la pista che collega il piedino 2 di IC8 a massa e collegate tale piedino al -12 effettuando il **ponticello A-C**.

2) Collegate sui **terminali TP1** il vostro oscilloscopio oppure, se non disponete di oscilloscopio, realizzatevi la piccola sonda visibile in fig. 4 ed inseritela sempre su questi terminali applicandogli in uscita il vostro tester commutato sulla portata 5 volt fondo scala.

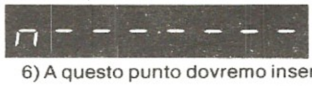
3) Se volete ottenere la velocità di registrazione di **300 baud (bit al secondo),** velocità che noi consigliamo senz'altro di usare, effettuate i **ponticelli P1-P2-P3** tutti su **A-D.**

4) Se invece volete ottenere una velocità di 600 baud, questi ponticelli vanno effettuati nel modo seguente:

P1 = A-D
P2 = A-D
P3 = A-C

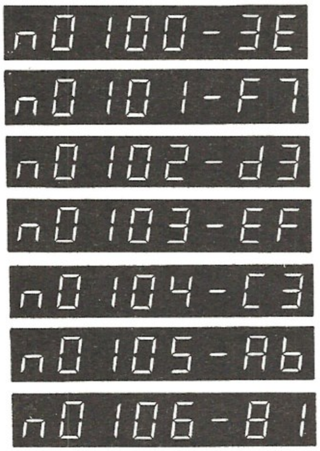
Nota: facciamo presente al lettore che se si tara la scheda per i 600 baud, poi si decide di tornare a lavorare a 300 baud, è necessario effettuare di nuovo la taratura completa.

5) Effettuati tutti questi ponticelli dovremo ora inserire la nostra scheda sul BUS dopodichè forniremo tensione e pigeremo sulla tastiera il pulsante di RESET in modo da veder comparire sui display la scritta:



6) A questo punto dovremo inserire in memoria, a partire dalla locazione 0100, un semplicissimo programma e cioè:

Locazione di memoria	Codice da inserire
0100	3E
0101	F7
0102	D3
0103	EF
0104	C3
0105	AB
0106	81



Crediamo che oramai tutti dovreste saper scrivere un programma in memoria, tuttavia per chi ancora non fosse un esperto nell'eseguire tale operazione vi elencheremo qui di seguito tutti i passi che è necessario compiere.

— Pigiate CONTROL-1
— Scrivete sulla tastiera 0100
— Pigiate CONTROL-0
— Scrivete sulla tastiera 3E
— Pigiate CONTROL-0
— Scrivete sulla tastiera F7
— Pigiate CONTROL-0
— Scrivete sulla tastiera D3
— Pigiate CONTROL-0
— Scrivete sulla tastiera EF
— Pigiate CONTROL-0
— Scrivete sulla tastiera C3
— Pigiate CONTROL-0
— Scrivete sulla tastiera AB
— Pigiate CONTROL-0
— Scrivete sulla tastiera 81
— Pigiate CONTROL-0

Giunti a questo punto il vostro programma è già inserito in memoria tuttavia per poterlo far eseguire è necessario « caricare » nel **Program Counter PC** il numero di **riga 0100**, cioè l'indirizzo della locazione di memoria in cui è contenuta la prima istruzione di tale programma.

— Pigiate CONTROL-2
— Pigiate CONTROL-0 tante volte quanto è necessario per far apparire sui display la scritta PC seguita da dei numeri casuali.
— Scrivete sulla tastiera 0100
— Pigiate CONTROL-0
— Pigiate CONTROL-4

Nota: quando si pigia CONTROL-0 CONTROL-1 CONTROL-2 ecc. occorre sempre pigiare per primo il tasto CONTROL poi tenendo pigiato questo, pigiare 0-1-2-4 a seconda delle esigenze.

Subito dopo aver pigiato CONTROL-4 se non avete commesso errori sui display vi apparirà:



Questo vi confermerà che tutto è pronto all'interno del microcomputer per la taratura della scheda di interfaccia « cassette » ed in tali condizioni il diodo led DL1 potrà risultare indifferentemente acceso o spento.

7) Se avete collegato sui terminali TP1 della scheda il vostro oscilloscopio ponete il commutatore DC-AC-GND su **DC,** cioè « Corrente Continua ».

Ponete inoltre la manopola dello **Sweep-Time** (Base dei Tempi) sulla posizione **0,2 millisecondi x cm.** e la manopola della Sensibilità Verticale sulla portata **1 volt per quadretto**. Sullo schermo potrà apparirvi una linea continua a livello 5 volt (vedi fig. 5) se il diodo led è spento oppure un segnale simile a quello di fig. 6 se il diodo led è acceso.

8) Senza collegare il registratore sulle uscite, diversamente potreste caricare il circuito, ruotate ora il trimmer multigiri da **50.000 ohm** fino a far spegnere completamente il diodo led poi controllando la forma d'onda presente sullo schermo dell'oscilloscopio, ruotate lentamente tale trimmer in senso contrario finchè sullo schermo non vedrete comparire una linea continua a **0 volt** ed in tali condizioni il diodo led sarà acceso al massimo.

Nota: è importante controllare che oltre a questa linea continua non risultino presenti sullo schermo dei piccolissimi impulsi (si potrebbero vedere dei puntini) ed in caso che questi di tanto in tanto facciano la loro comparsa, ruotate ancora di 1/4 di giro il trimmer per eliminarli totalmente.

Non eccedete però nel ruotare tale trimmer in quanto per una perfetta taratura **si richiede di fermarsi** esattamente nell'istante in cui scompaiono dallo schermo tutti gli impulsi, non andare oltre.

9) Se al posto dell'oscilloscopio avete collegato sui terminali TP1 la sonda di fig. 4 con il tester commutato sulla portata 5 volt fondo scala, noterete che quando il diodo led è spento la lancetta dello strumento vi indicherà il massimo di tensione (vedi fig. 9), viceversa non appena il diodo led si accende la tensione tenderà a diminuire e la lancetta si posizionerà all'incirca a centro scala.

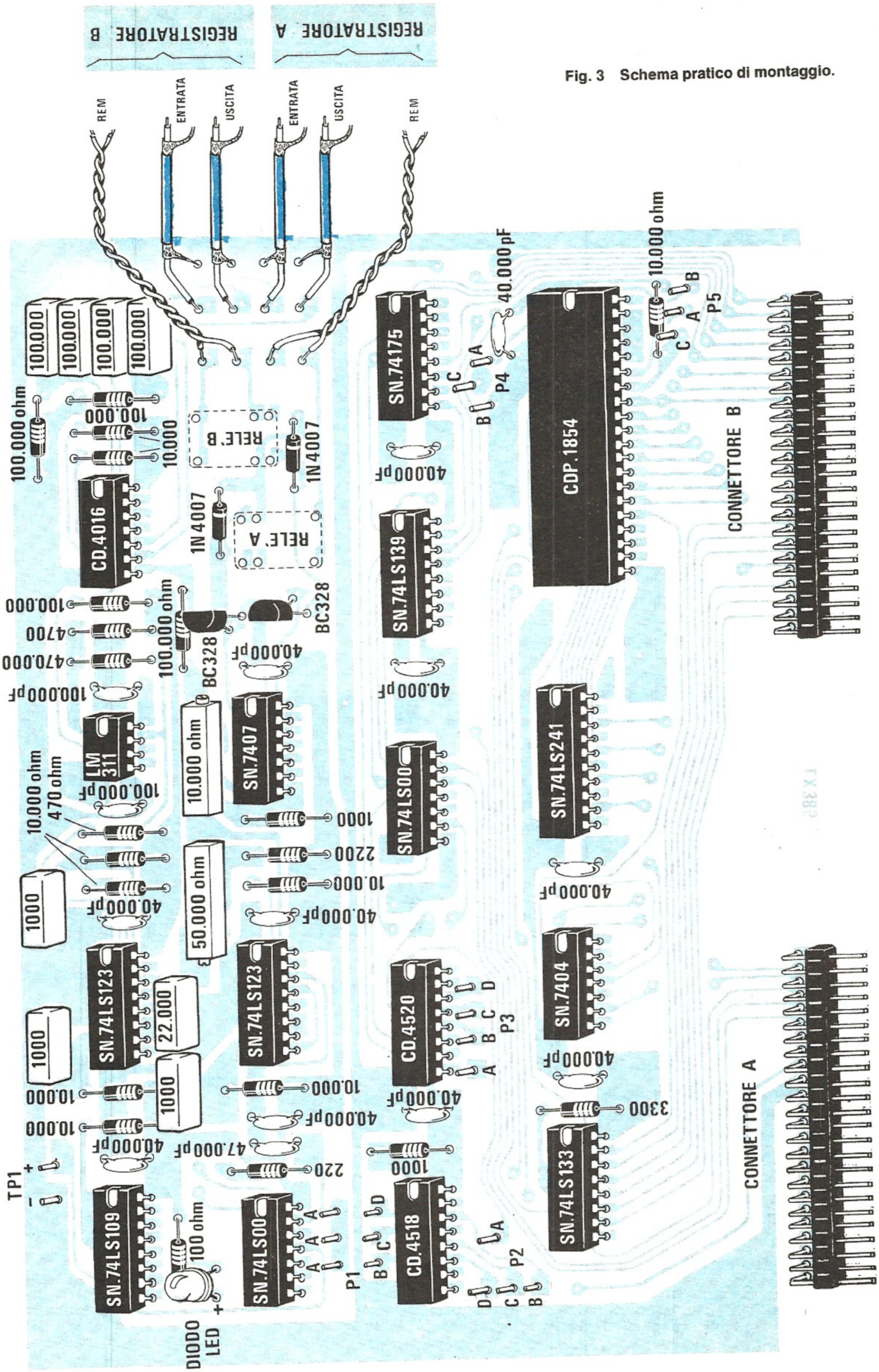
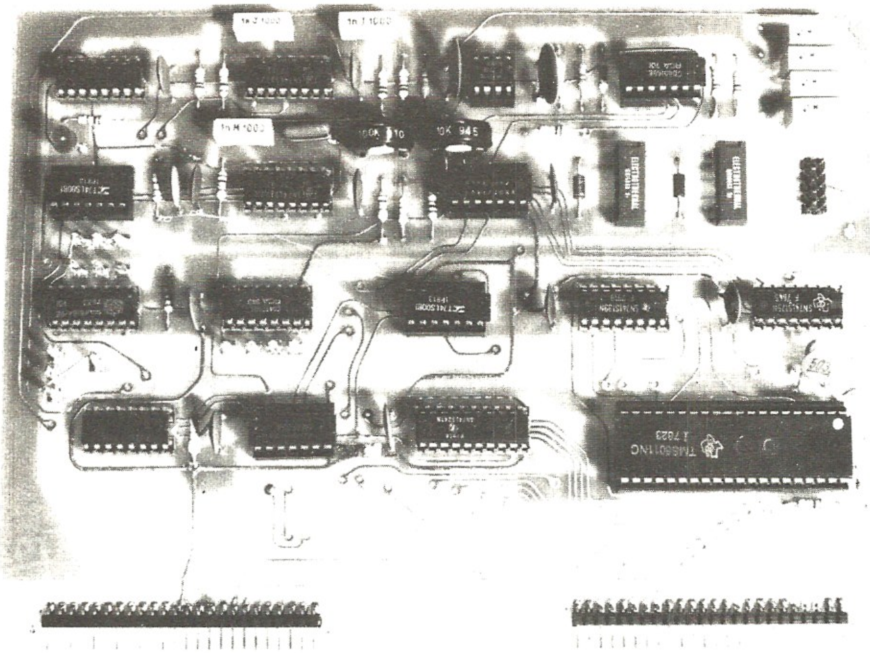


Fig. 3 Schema pratico di montaggio.



10) Con un cacciavite ruotate ora lentamente il cursore del trimmer multigiri da 50.000 ohm fino a riportare la lancetta dello strumento sullo « zero » (vedi fig. 10).

Ricordatevi che finchè il trimmer non è esattamente tarato la lancetta, anche se posizionata sullo zero, avrà delle piccolissime oscillazioni, quindi dovrete ruotare ancora leggermente di 1/4 di giro o mezzo giro tale trimmer finchè la lancetta del tester non rimarrà perfettamente immobile ed in tali condizioni vedrete il diodo led acceso alla sua massima luminosità.

Non ruotate ancora il trimmer quando avrete raggiunto lo « zero » diversamente correreste il rischio di andare al di sotto del punto di taratura.

Foto del primo prototipo di questa interfaccia da noi realizzato. Tale scheda è stata in seguito perfezionata sostituendo i trimmer ad 1 giro con altri multigiri per facilitare la taratura ed anche i microrelè sono stati sostituiti con altri più « robusti » in quanto ci siamo accorti che in quelli impiegati inizialmente, dopo tre quattro mesi di uso prolungato, i contatti si bruciavano.

TARATURA IN TRASMISSIONE

Una volta tarato il trimmer da 50.000 ohm relativo alla ricezione dovremo ora preoccuparci del secondo trimmer presente in questo circuito, vale a dire il trimmer da **10.000 ohm** relativo invece alla trasmissione.

Le operazioni da eseguire in questo caso sono le seguenti:

1) **Togliete il ponticello P3** in quanto questo serve solo per la prima taratura dopodichè va tolto se no la scheda non funziona.

2) Se avete tarato in ricezione la scheda per una velocità di 300 baud (300 bit al secondo) **dovrete togliere i ponticelli su P1-P2** ed effettuarli nel modo seguente:

P1 = A-B

P2 = A-B

3) Se invece avete tarato il circuito per una velocità di 600 baud dovrete sempre **togliere i ponticelli su P1-P2** e rifarli nel modo seguente:

P1 = A-C

P2 = A-B

4) Inserite sull'uscita A dell'interfaccia il vostro registratore ricordando a tale proposito che la presa indicata con REM ci servirà per avviare o arrestare il motore automaticamente (naturalmente se il registratore dispone di un ingresso per questo scopo), mentre le prese ENT.A e USC.A dovranno essere collegare rispettivamente alla

presa « auricolare » e alla presa « microfono » del registratore.

Poichè non tutti i registratori a cassette adottano delle prese jack universali e non sempre le prese europee risultano identiche fra di loro, vi indichiamo in fig. 11 - 12 - 13 le connessioni più comuni per questi ingressi e uscite tuttavia non fidatevi troppo di tali disegni e prima di effettuare i collegamenti controllate se effettivamente nel vostro registratore, inserendo un **segnale di BF** sui terminali XX, questo segnale viene memorizzato su nastro, se sulle prese YY esce in **ascolto il segnale** in cuffia e se cortocircuitando i terminali JJ **il motorino** si mette in moto oppure no.

Eseguiti tutti questi controlli ed effettuati i collegamenti richiesti fornite tensione al registratore ed al microcomputer posizionate il nastro all'inizio e pigiate **CONTROL-5**.

5) Sui display vi apparirà una **C** (Cassetta) e di lato una **S** (Scrivere), cioè:



6) Pigiate sul registratore il tasto di registrazione; il motorino tuttavia se ne rimarrà fermo in quanto il microcomputer ne ha assunto il controllo tramite la presa REMOTE.

A questo punto voi dovrete pigiare sulla tastiera la lettera A, se state utilizzando il registratore A, oppure la lettera B se vi siete collegati alla presa d'uscita B.

Nota: il potenziometro di volume del registratore dovrà essere ruotato tutto **verso il massimo** ed il controllo dei toni tutto verso **gli acuti**.

7) Dopo aver pigiato la A o la B il registratore automaticamente si metterà in moto e sui display vedremo dei numeri che partendo da **0000** aumentano progressivamente fino ad arrestarsi su **03FF**.

Questo significa che il microcomputer sta trasmettendo i dati al registratore e poichè questa operazione dura all'incirca 50 secondi, voi avete tutto questo tempo a disposizione per tarare il vostro trimmer.

8) Con un cacciavite ruotate pertanto il cursore del trimmer multigiri da 10.000 ohm fino a far deviare le lancette dello strumentino per il controllo del segnale presente sul registratore esattamente su 0 dB, cioè vicino alla linea rossa.

Come avrete compreso il trimmer da **10.000 ohm** serve da **controllo di volume** per il segnale in uscita infatti se questo è troppo basso non riusciremo ad inciderlo ed anche se è troppo alto potrebbe crearci dei problemi in fase di lettura.

Normalmente l'ampiezza del segnale in uscita va regolata sui 30 millivolt picco-picco (chi dispone di un oscilloscopio potrà controllare l'ampiezza di questo segnale lasciando inserito il registratore), tuttavia, in taluni casi 30 millivolt non sono sufficienti, quindi occorrerà raggiungere i 50-60 millivolt picco picco.

Ammesso che non abbiate l'oscilloscopio e non cono-

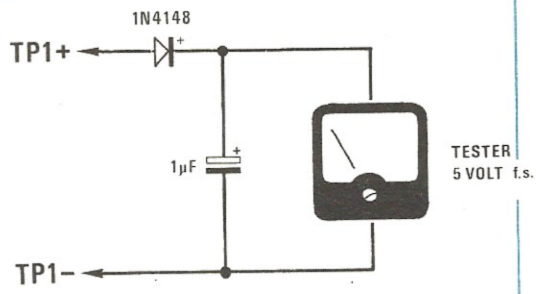


Fig. 4 Se non disponete di un oscilloscopio con questa semplice sonda potrete ugualmente tarare alla perfezione la vostra interfaccia « cassette ».

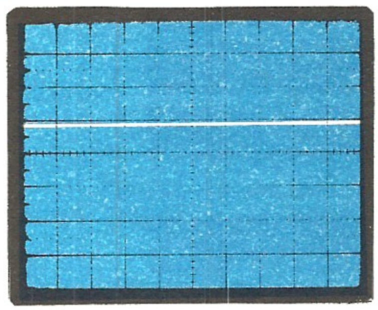


Fig. 5 Se disponete di un oscilloscopio, collegandolo sui terminali TP1+ e TP1—, a scheda starata rileverete una tensione positiva di circa 3,5 - 4,2 volt (L'oscilloscopio va usato in « continua ».

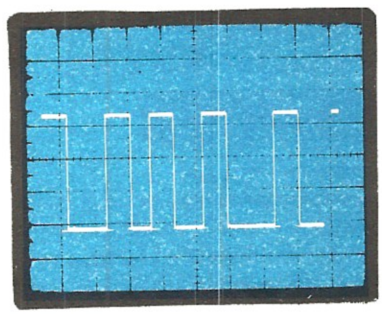


Fig. 6 In taluni casi, anziché una tensione continua, (vedi fig. 5) sullo schermo dell'oscilloscopio potrebbe apparirvi un segnale ad onda quadra come visibile in questa foto (Base dei tempi 0,3 microsecondi).

sciate quale segnale è necessario applicare sull'ingresso del registratore, per ottenere una perfetta registrazione potrete anche procedere sperimentalmente.

1) Ponete il registratore in « registrazione » poi ruotate il trimmer da 10.000 ohm all'incirca ad 1/4 di corsa.

2) Pigiate CONTROL-5 in modo da far apparire sui display la scritta



quindi pigiate sulla tastiera la lettera A in modo da veder comparire:



cioè « Scrivere su A ».

Dopo qualche secondo il registratore si metterà in moto e sui display vedrete comparire:







e così di seguito fino ad arrivare a



A questo punto il conteggio si fermerà in quanto il microcomputer ha terminato di passare al registratore il contenuto di tutte le 1.024 locazioni di memoria e dopo pochi secondi si fermerà anche il motorino del registratore.

3) Ponete ora il vostro registratore in posizione ascolto, riavvolgete il nastro, quindi battete **CONTROL-6** in modo da far apparire sui display la scritta:



4) Battete il tasto A in modo da far comparire sui display:



cioè « Leggi dal nastro A ».

Dopo pochi secondi il registratore si metterà in moto automaticamente e sui display vedremo come al solito i numeri che partono da **0000** ed aumentano progressivamente fino ad arrivare a **03FF** e questo ci confermerà che il microcomputer ha letto il contenuto di tutte le 1.024 locazioni di memoria dal nastro.

Se il livello di taratura del trimmer da 10.000 ohm è « buono » l'operazione si compirà tranquillamente senza nessun intoppo.

Se invece il segnale che abbiamo registrato ha un livello troppo basso o troppo alto, subito dopo essere partito il registratore si fermerà e sui display comparirà una **E** se-

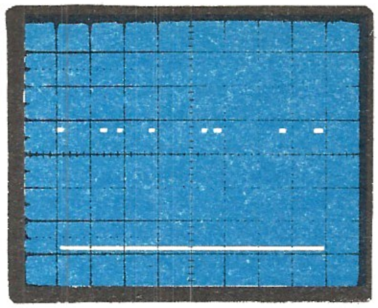


Fig. 7 Ruotando il trimmer da 50.000 ohm dovrete cercare di « eliminare » l'onda quadra e quando vedrete solo dei puntini in alto significa che sarete vicinissimi al punto di taratura.

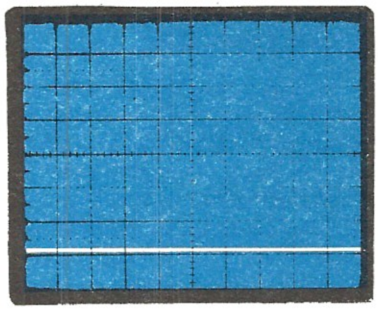


Fig. 8 La scheda sarà perfettamente « tarata » quando sul punto TP1 + avremo « tensione zero » cioè avremo eliminato del tutto quei piccoli impulsi visibili in fig. 7.

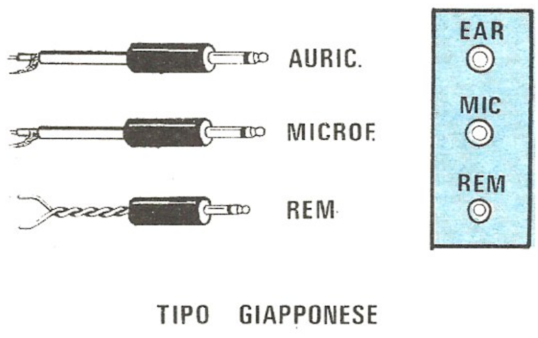


Fig. 11 Nei registratori giapponesi troveremo delle prese jack con indicato EAR (auricolare) MIC (microfono) REM (motorino) e questo semplificherà notevolmente i collegamenti col microcomputer.

guita da alcuni numeri, per esempio:



Questo significa che il computer si è fermato subito all'indirizzo 0 0 0 1 in quanto non riusciva ad interpretare i dati forniti dal registratore essendo questi registrati con un livello troppo basso.

Di fronte ad una tale circostanza dovremo pertanto alzare il livello del segnale in uscita agendo sul trimmer R21 da 10.000 ohm, ripetere di nuovo tutte le operazioni di scrittura quindi rileggere il nastro fino a trovare quel livello in corrispondenza del quale la lettura avviene in modo corretto dall'inizio alla fine, cioè al termine dell'operazione sui display appare:



Vi facciamo presente che la scritta **LA**, durante la fase di lettura può anche modificarsi, cioè potreste veder apparire ad esempio un **LS** oppure un **SA**, tuttavia questo non deve preoccuparvi in quanto rientra perfettamente nella normalità.

Solo quando il motorino si arresta anzitempo e sui display compare una **E** seguita da un indirizzo a quattro cifre, due trattini orizzontali e un numero significa che c'è stato un errore di lettura e se questi errori si ripetono con troppa frequenza significa che la taratura del **trimmer R21** da 10.000 ohm non è perfetta quindi occorre ritoccarla.

Per comodità, qui di seguito vi elenchiamo tutti i possibili tipi di errore che possono presentarsi in fase di lettura con accanto la spiegazione logica di ciascuno di essi.

Precisiamo che vedendo comparire sui display per esempio la scritta:

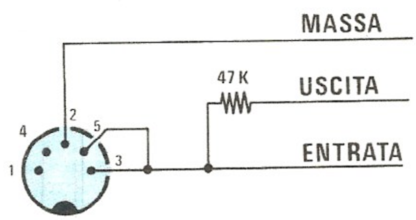




Fig. 9 Se tareremo la scheda con il tester sui terminali TP1 rileveremo inizialmente una tensione positiva che può variare da un minimo di 3,5 ad un max di 4,2 volt. Il trimmer da 50.000 ohm andrà ruotato fino ad ottenere in questo punto una « tensione zero ».

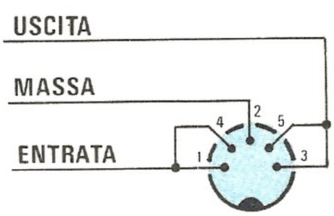


Fig. 10 Quando ci avvicineremo al « punto di taratura » vedremo la lancetta oscillare leggermente intorno allo zero a causa dei piccoli impulsi di fig. 7. Solo quando la lancetta risulterà immobile (vedi a destra) la scheda risulterà perfettamente tarata.



TIPO EUROPEO

Fig. 12 Su molti registratori « europei » il segnale in uscita si preleva direttamente dal terminale « ingresso » tramite una resistenza da 47.000 ohm.



TIPO ITALIANO

Fig. 13 Nei registratori italiani, a sinistra abbiamo l'ingresso del segnale e a destra l'uscita. Per il comando motorino (REM) è sempre presente una seconda presa con 3 o 5 fori.

dovrete interpretarla come segue:

E = errore

0124 = indirizzo dell'ultima riga di memoria che è stata letta su cui si è trovato l'errore.

2 = tipo di errore

Tipi di errore in lettura	
errore 1	**errore di accavallamento**
errore 2	**errore di trama**
errore 3	**errore di accavallamento e di trama**
errore 4	**errore di parità**
errore 5	**errore di accavallamento e di parità**
errore 6	**errore di trama e di parità**
errore 7	**errore di accavallamento, trama e parità**

Per i più esperti diremo che un errore di **accavallamento** si ottiene in pratica quando arriva un nuovo dato seriale dal registratore prima che il precedente sia stato letto dalla CPU.

Un errore di **trama** si ottiene invece quando il dato non risulta completato in maniera corretta, cioè mancano i bit conclusivi che gli vengono aggiunti automaticamente in fase di registrazione.

Infine un errore di **parità** si ottiene quando il bit di parità che viene aggiunto a ciascun dato sempre automaticamente in fase di registrazione è errato.

È comunque praticamente impossibile, in quanto potrebbero essere molteplici le cause, sapere subito il motivo per cui si verificano tali errori. Per esempio se in fase di lettura si presenta un « errore 4 » oppure un « errore 2 », pur essendo il primo un errore di parità ed il secondo un errore di trama, i motivi che possono averlo causato sono molteplici e cioè:

1) il registratore non è collegato oppure è spento

2) il controllo dei toni è ruotato tutto verso i « bassi ».

3) non avete pigiato il pulsante « riproduzione »

4) avete posizionato il nastro troppo avanti quindi la CPU non trova la nota di « START »

5) il volume del registratore è troppo basso

6) il nastro si è rotto

7) avete scritto A sulla tastiera e vi siete collegati alla presa B o viceversa

8) avete pigiato CONTROL-5 invece di CONTROL-6

9) è arrivato durante la lettura un disturbo molto forte sulla linea elettrica oppure è mancata la corrente per un attimo

10) la testina del registratore è sporca quindi occorre pulirla con un batuffolo di cotone bagnato nell'alcool.

In fase di registrazione invece si può verificare un solo errore e precisamente un **errore 8.**

In tal caso dovremo controllare se il nastro si è rotto oppure siamo arrivati a fine corsa senza accorgercene in quanto l'errore 8 significa che la CPU non riesce a completare la registrazione.

NOTE IMPORTANTI PER L'USO DEL REGISTRATORE

Il circuto che abbiamo realizzato non richiede l'uso di particolari registratori nè di cassette appositamente fabbricate per la registrazione dei dati pertanto anche registratori economici possono servire allo scopo purchè si tenga presente quanto segue.

I registratori economici presentano un'elevata attenuazione al di sopra dei 2.000 Hz tanto che osservando all'oscilloscopio il segnale registrato si nota in taluni casi che la frequenza dei 2.400 Hz impiegata per « codificare » la **condizione logica 1** risulta **attenuata di 5 volte** rispetto alla frequenza dei 1.200 Hz impiegata invece per codificare la **condizione logica 0.**

In questi casi, se non si interviene sui comandi del registratore ed in particolare sul controllo dei toni, si può correre il rischio che la CPU non riesca più a leggere ciò che ha scritto sul nastro con ovvie conseguenze.

La CPU infatti, per poter leggere senza errori il segnale registrato su nastro, necessita che la frequenza dei 2.400 Hz abbia un'ampiezza non inferiore ad 1/4 rispetto alla frequenza dei 1.200 Hz e questo si può ottenere adottando i seguenti provvedimenti:

1) tenere il controllo dei toni ruotato tutto verso gli acuti

2) tenere il volume del registratore al massimo livello.

Non ci si preoccupi se tenendo il volume al massimo il segnale risulta « saturato », cioè squadrato alle sommità, perché il microcomputer controlla solo la frequenza e il numero degli impulsi, non se il segnale è distorto.

Controllando con l'oscilloscopio potrete notare che anche se il segnale esce dal microcomputer ad onda quadra, il registratore, per la sua ridotta banda passante, tende a renderlo sinusoidale però di questo non dovrete preoccuparvi perché in fase di lettura, cioè quando i dati dal registratore vengono nuovamente applicati all'ingresso del microcomputer, sarà l'integrato LM311 a riconvertire questa frequenza sinusoidale in onde quadre.

È ancora importante far presente che il microcomputer, prima di registrare i dati su nastro, per **circa 10 secondi** invia una **nota fissa a 2.400 Hz** necessaria alla UART per capire, in fase di lettura, da dove iniziano i dati ed un'analoga nota della durata di **5 secondi** viene registrata al termine di tutta la serie dei dati.

Se questo segnale di « start » e di « stop » non è presente, il microcomputer in fase di lettura segnala un errore. A questo punto qualcuno potrebbe pensare che se il segnale di start e di stop viene fornito automaticamente dalla CPU in fase di registrazione, è ovvio che questo segnale sarà presente anche in fase di lettura.

Anche noi in un primo tempo pensavamo così poi ci è capitato per caso un nastro su cui non si riusciva in alcun modo a leggere i dati che avevamo memorizzato ed a questo punto ci siamo accorti dell'inghippo.

Infatti tutti i nastrini magnetici impiegati nei registratori a cassetta dispongono all'inizio di una coda di **nastro senza pista magnetica** la cui lunghezza può variare da nastrino a nastrino (per esempio vi sono dei nastri che hanno una coda di 12 cm. altri di 25 cm. ed altri infine di 30-40 cm.).

Ebbene se voi ponete il nastro ad **inizio corsa** e cominciate a registrare, se questa coda è molto lunga può accadere che la nota di « start » ed anche una parte dei dati non venga memorizzata, perciò quando passeremo in lettura la UART si accorgerà subito che gli manca un qualcosa ed automaticamente bloccherà il motorino del registratore segnalandoci sui display che è presente **un errore.**

Per evitare questo inconveniente si possono seguire due strade diverse:

1) si può adottare l'accorgimento di far partire il nastrino in registrazione dall'inizio della pista magnetica, anzichè riavvolgerlo completamente, però tale operazione non è molto consigliabile perché se una volta sola ci si dimentica di eseguirla automaticamente il contenuto della memoria andrà perduto.

2) Si può accorciare, aprendo la cassettina e tagliandola, la coda non magnetica lasciandone un massimo di 8-10 cm. Se una volta registrato il nastro volete essere certi che la nota di START sia presente non dovrete fare altro che ascoltare la registrazione in altoparlante: constaterete che per circa 10 secondi si ascolta una nota fissa e subito dopo una nota variabile simile a quella che si ottiene ascoltando il segnale di una telescrivente.

PER REGISTRARE o LEGGERE sul NASTRO

I più esperti fra i lettori, semplicemente leggendo il paragrafo taratura, avranno già compreso come si deve procedere per registrare un programma o dei dati su nastro e per andarli poi a rileggere in seguito.

Noi comunque dobbiamo preoccuparci anche dei più inesperti ed è proprio per costoro che adesso ripetiamo l'esatta procedura da seguire in modo che non si possano avere dubbi di sorta.

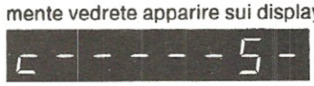
Per registrare: precisiamo innanzitutto che con la nostra interfaccia si può registrare ogni volta su nastro il contenuto di un blocco di 1.024 locazioni di memoria (cioè 1K) quindi chi dispone ad esempio di 2K di memoria sul proprio BUS, se vuole registrare tutto, dovrà farlo in due volte successive come spiegheremo più avanti.

La procedura da seguire per registrare le prime 1.024 locazioni di memoria (indirizzi da 0000 a 03FF) è la seguente:

1) collegate il registratore all'interfaccia tramite gli appositi fili di ingresso e uscita.

2) posizionate il nastro all'inizio corsa (attenzione alla coda senza pista magnetica)

3) Pigiate sulla tastiera CONTROL-5 ed automaticamente vedrete apparire sui display la scritta:



4) Pigiate sul registratore il tasto REGISTRAZIONE (il motorino rimarrà fermo in quanto è controllato dal microcomputer).

5) Pigiate sulla tastiera esadecimale la **lettera A** oppure la lettera B a seconda che l'uscita utilizzata sia la A o la B.

Automaticamente il computer metterà in funzione il motorino del registratore e sui display vedrete scorrere gli indirizzi di memoria che vengono via via registrati.

6) Dopo circa 50 secondi il registratore si fermerà e sui display vedrete comparire:



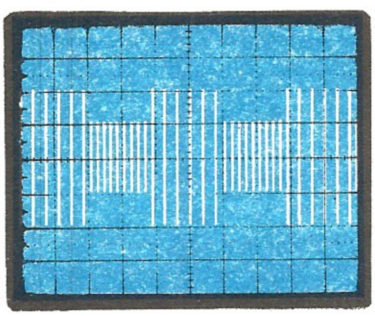


Fig. 14 Per ottenere un perfetto trasferimento dei dati dal nastro magnetico alle RAM del microcomputer è assolutamente necessario che la frequenza dei 2400 Hz abbia un'ampiezza non inferiore ad 1/4 rispetto a quella dei 1200 Hz.

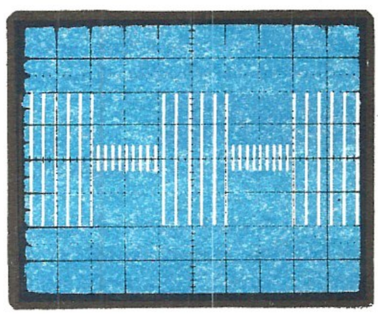


Fig. 15 Se come vedesi in questa foto la frequenza dei 2400 Hz risultasse troppo attenuata rispetto ai 1200 Hz, il microcomputer indicherà « errore » e fermerà il motorino del registratore (leggere note articolo).

se avete scelto il registratore A, oppure:

c03FF-5b

se avete scelto il registrato B.

Quando leggerete 03FF potrete essere certi, che tutto il contenuto della vostra memoria RAM, dall'indirizzo 0000 all'indirizzo 03FF è stato ricopiato sul nastro.

7) Pigiate sul registratore il pulsante di STOP, quindi pigiate un tasto qualsiasi sulla tastiera esadecimale; automaticamente vedrete comparire sui display:

n-------

questo vi confermerà che il computer è pronto ad eseguire un qualsiasi vostro ordine.

Per leggere: la procedura da seguire per leggere dei dati dal nastrino e trasferirli sulle RAM è più o meno la stessa di quella impiegata in registrazione, fermo restando che ci si limita sempre a leggere il contenuto di un blocco di 1.024 locazioni di memoria.

1) Posizionate il nastro all'inizio corsa.

2) Pigiate **CONTROL-6** in modo da far apparire sui display la scritta:

c-----L-

3) Pigiate sul registratore il tasto « ASCOLTO ».

4) Pigiate A o B a seconda dell'uscita che avete utilizzato sull'interfaccia ed automaticamente il registratore si metterà in funzione e sui display vedrete scorrere uno dopo l'altro gli indirizzi che di volta in volta vengono letti.

5) Dopo circa 50 secondi il calcolatre si fermerà presentando sui display la scritta:

c03FF-LA

oppure

c03FF-Lb

e questo ci confermerà che tutti i nostri dati sono stati letti senza trovare errori.

6) Pigiate sul registratore il pulsante di STOP quindi pigiate un tasto qualsiasi sulla tastiera esadecimale ed automaticamente vedrete comparire sui display:

n-------

a questo punto il calcolatore si metterà in attesa di vostri ordini.

Nota: se il registratore impiegato non dispone di telecomando per il motorino (ingresso REMOTE), sia in registrazione che in lettura occorre far partire manualmente il motorino prima di battere il tasto A o B e spegnerlo pure manualmente alla fine. Si potrebbe pure interrompere con i contatti del relè la tensione di rete dei 220 volt tenendo però presente che i contatti possono sopportare una corrente max di 1 ampère, comunque è sempre più consigliabile utilizzare un registratore provvisto del comando REMOTE.

PER MEMORIZZARE ALTRI BLOCCHI DI MEMORIA

Coloro che possiedono l'espansione di memoria a 8 K potrebbero essere interessati a registrare un blocco di memoria diverso da quello contenuto fra 0000 e 03FF, per esempio registrare il contenuto dell'area di memoria che va da 0400 a 07FF.

Per ottenere questo noi dovremo semplicemente caricare nelle locazioni di memoria 0022 e 0023 l'indirizzo di partenza, cioè 0400, scrivendo le due cifre meno significative di tale indirizzo (cioè 00) nella locazione 0022 e le due cifre più significative (cioè 04) nella locazione 0023.

— Pigiate CONTROL-1
— Scrivete sulla tastiera 0022
— Pigiate CONTROL-0
— Scrivete sulla tastiera 00
— Pigiate CONTROL-0
— Scrivete sulla tastiera 04
— Pigiate CONTROL-0

Giunti a questo punto la procedura da seguire è la stessa che vi abbiamo indicato in precedenza, cioè dovrete pigiare CONTROL-5 e successivamente pigiare la lettera A o B a seconda del registratore utilizzato.

Ovviamente a registrazione avvenuta sui display non vi apparirà più l'indirizzo 03FF, bensì **07FF** in quanto nel vostro caso l'ultima locazione interessata dalla lettura o scrittura è appunto 07FF e non 03FF come avveniva in precedenza.

Precisiamo che in fase di lettura non è necessario scrivere nelle locazioni 0022 e 0023 l'indirizzo di partenza in quanto questo è registrato sul nastro insieme agli altri dati.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato LX385 in fibra di vetro, a doppia faccia con fori metallizzati completo di disegno serigrafico dei componenti	L. 35.200
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, condensatori, integrati e relativi zoccoli, diodi, transistor, relè e connettori	L. 134.000

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

Aggiungendo una di queste schede standard sul BUS del vostro microcomputer potrete ampliare di 8 K la disponibilità complessiva di memoria RAM; aggiungendone due potrete ampliarla di 16 K; aggiungendone tre potrete ampliarla di 24 K e così di seguito fino ad un massimo di 64 K. Tali schede presentano il vantaggio di poter essere utilizzate anche con un numero minore di memorie RAM rispetto alla loro capienza, permettendoci così di risparmiare una cifra non indifferente qualora non ci servano tutti gli 8 K previsti.

SCHEDA di ESPANSIONE MEMORIA RAM da 8 K

Nel microcomputer che fino ad oggi avete potuto montare e collaudare è presente una memoria RAM di capacità piuttosto limitata, infatti si hanno a disposizione solo 1.024 locazioni in cui è possibile scrivere dei « dati » sotto forma di numero esadecimale a due cifre, non solo ma queste 1.024 locazioni in realtà si riducono a molto meno per il semplice motivo che una parte di tale memoria viene utilizzata correntemente dal programma MONITOR contenuto all'interno della Eprom, cioè da quel programma che gestisce in pratica l'attività del microcomputer.

Ora se 1 K di memoria RAM può essere sufficiente per imparare ad usare il microcomputer e per scrivere i primi semplici programmi didattici, quando si è fatta un po' di esperienza e soprattutto si ha a disposizione, come abbiamo noi adesso, un registratore per conservare i programmi e richiamarli, un solo « kappa » non basta più ed è proprio per tale motivo che noi oggi vi presentiamo una scheda mediante la quale è possibile estendere la memoria RAM fino ad un massimo di 8 K, cioè 8.192 locazioni diverse in cui scrivere ancora dei numeri esadecimali a due cifre.

Precisiamo, per chi non sapesse « valutare » l'importanza di questi « numeri », che 8 K di memoria per ora sono tanti (anche se il microcomputer può contenere fino a 64 K) infatti i programmi che scriveremo con la tastiera esadecimale al massimo occuperanno 100 locazioni di memoria ciascuno, quindi non vi sarà difficile comprendere che con 8 K a disposizione noi possiamo tenere in memoria fino a 70-80 programmi contemporaneamente. Anzi, poichè sappiamo che molti di voi si accontenteranno di molto meno, ritenendo sprecato farvi acquistare delle RAM 2114 per poi lasciarle inutilizzate sulla scheda, abbiamo deciso **di inserire** inizialmente nel kit solo **6 RAM** (invece delle 16 che la scheda, se pienamente sfruttata, potrebbe ricevere) in modo tale che con le 2 già presenti sulla scheda CPU si realizzi un totale di 4 K di memoria RAM (infatti 2 memorie 2114 equivalgono ad 1 K di RAM).

In tal modo avremo la possibilità di risparmiare una cifra non indifferente sul prezzo d'acquisto ottenendo egualmente un'area di memoria di dimensioni più che sufficienti per contenere qualsiasi programma.

Se poi qualcuno, già competente in materia, per esigenze sue proprie, volesse subito espandere la memoria fino a 8 K non dovrà fare altro che inserire le 2114 che gli occorrono per completare questa scheda (due per ogni kappa) e se ancora 8 K non gli bastano, potrà aggiungere sul BUS tante schede come questa quante gliene servono per ottenere i « kappa » di memoria desiderati (max 64 K).

A nostro parere tuttavia non è consigliabile per ora espandere eccessivamente la memoria RAM in quanto finché non avremo a disposizione la tastiera alfanumerica e il floppy-disk, difficilmente riusciremo a scrivere programmi che occupino più di 2-3 K di memoria, non solo ma anche ammesso di dover trattare una quantità notevole di « dati » non è detto che lo si debba fare necessariamente sulla memoria RAM, anzi in questi casi è sempre più conveniente memorizzare i dati stessi su nastro magnetico anziché pensare di conservarli nella RAM la quale, come tutti saprete, ogni volta che si spegne il microcomputer automaticamente si cancella.

Prima di concludere precisiamo che la scheda da noi presentata è una scheda standard che va bene per tutti gli indirizzi di memoria, infatti se volessimo impiegarne due o tre in parallelo in modo da ottenere complessivamente 16 K oppure 24 K di memoria RAM, non dovremo fare altro che eseguire in modo diverso, su ciascuna di esse, i tre ponticelli presenti come indicato nei paragrafi che seguono.

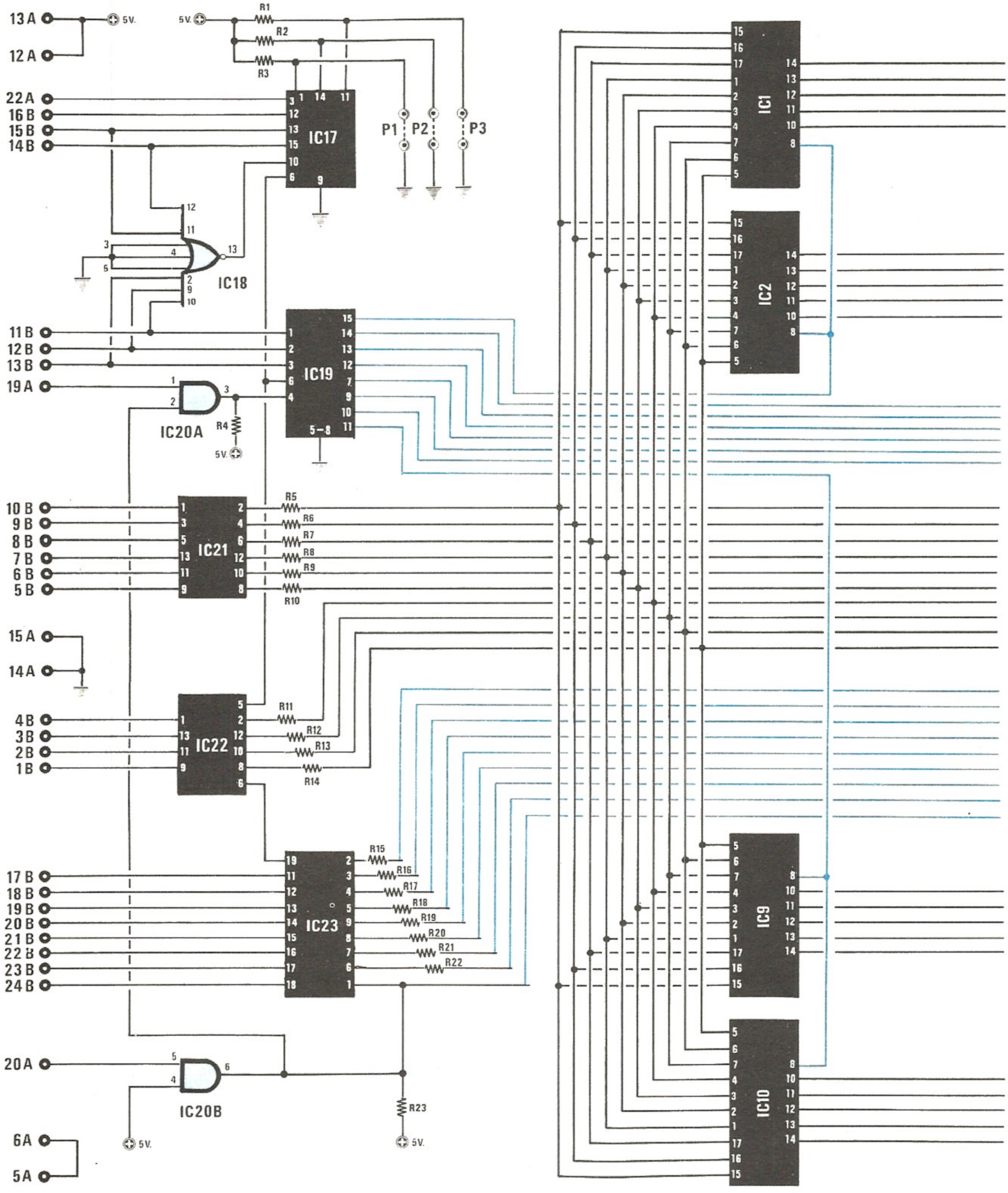
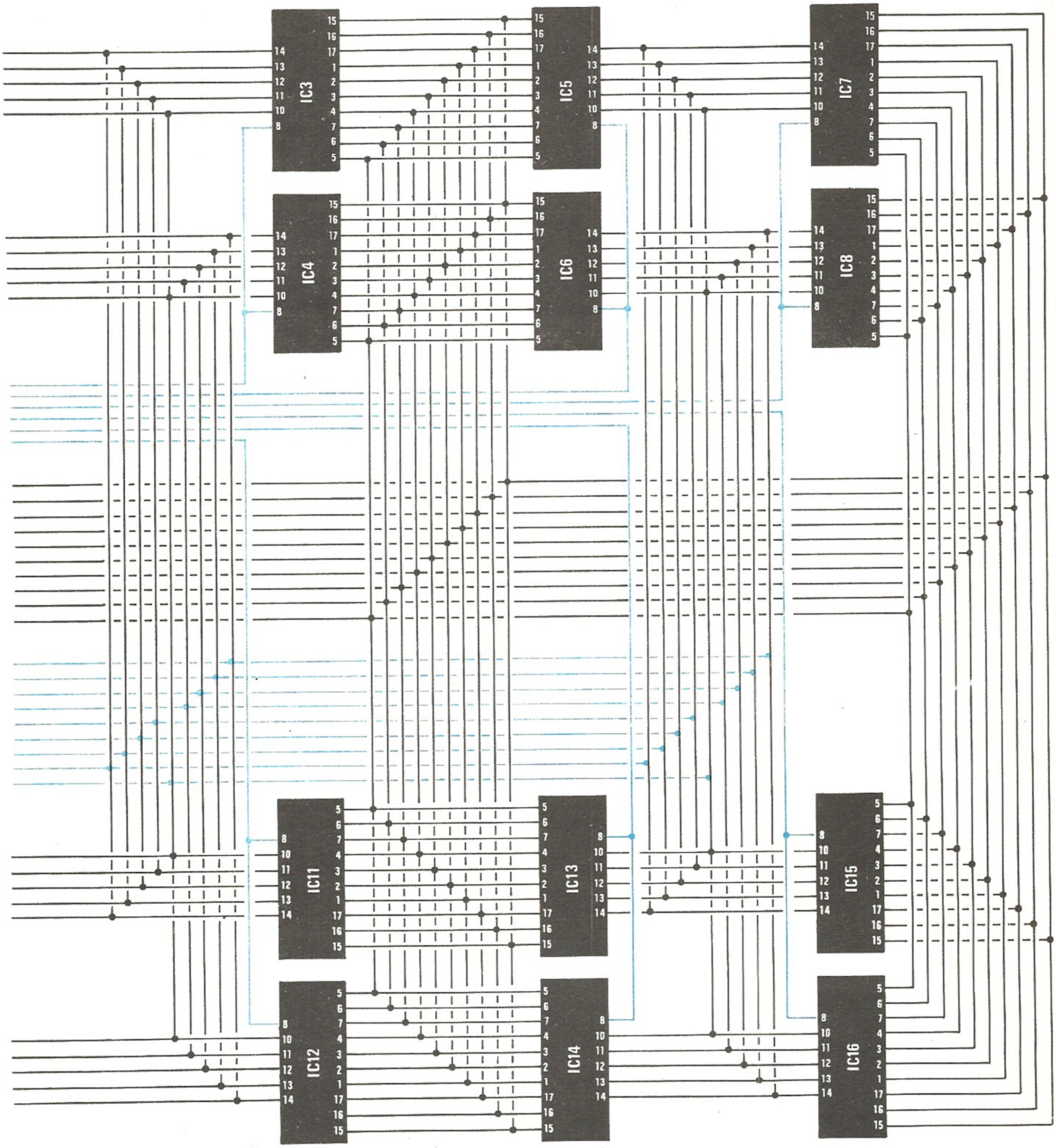


Fig. 1 **Schema elettrico espansione memoria da 8 K.**


IC3
IC5
IC7
IC4
IC6
IC8
IC11
IC13
IC15
IC12
IC14
IC16

SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico di questa scheda « espansione memoria RAM » da 8 K è visibile in fig. 1 e come già anticipato è costituito in pratica da 16 RAM di tipo 2114 (1.024x4 bit) con gli ingressi di indirizzo e le uscite tutti collegati in parallelo fra di loro.

L'unico terminale che queste RAM non hanno in comune (o meglio lo hanno in comune solo a due a due) è il piedino 8, vale a dire il « Chip-Select » infatti è proprio questo piedino che ci permette di selezionare ogni volta la coppia di RAM su cui vogliamo scrivere o leggere dei dati.

Abbiamo parlato di « coppia » in quanto disponendo ciascuna RAM di 4 uscite (cioè 4 bit) ed essendo invece richieste nel microcomputer 8 uscite per i dati, tali RAM vengono impiegate a due a due in modo da formare complessivamente 8 coppie con una capacità di 1 K (cioè 1.024 locazioni) cadauna.

Proprio per tale motivo, se noi decidessimo di non impiegare tutti gli 8 K di memoria previsti sulla scheda, ma solo 2 o 3 K cioè solo 4 oppure solo 6 integrati 2114, **non dovremo** inserire questi integrati a casaccio sugli zoccoli, bensì dovremo farlo **seguendo un ordine** ben prestabilito, cioè **1-2 3-4 5-6 7-8** ecc. diversamente il circuito non potrà funzionare in modo corretto.

Per meglio comprendere quanto vi abbiamo fin qui spiegato facciamo un esempio molto semplice.

Noi vi abbiamo detto che ogni scheda di « espansione » è un 8 « kappa » (vale a dire che ognuna di queste, se pienamente sfruttata, è in grado di contenere esattamente 8.192 informazioni o dati sotto forma di numeri esadecimali a due cifre) quindi potendo il nostro microcomputer gestire un massimo di 64 K, per poter raggiungere la capienza massima occorreranno logicamente 8 schede di espansione (infatti 8 x 8 = 64).

Se ora noi paragoniamo ciascuna di queste schede ad un quaderno contenente dei fogli a righe per un totale di 8.192 righe su ognuna delle quali noi possiamo scrivere (e naturalmente leggere) dei numeri a due cifre, sarà facile comprendere che per raggiungere 64 K di memoria (cioè 65.536 righe) ci necessitano in totale 8 quaderni. Per poter distinguere questi quaderni fra di loro noi possiamo scrivere in grande sul frontespizio « quaderno 1 », « quaderno 2 », « quaderno 3 » ecc. non solo ma affinchè non esista possibilità alcuna di confusione numereremo le righe in progressione, cioè da 0 a 8.191 sul primo quaderno, da 8.192 a 16.383 sul secondo, da 16.384 a 24.575 sul terzo e così di seguito fino a raggiungere il numero 65.535 sull'ultima riga dell'ottava scheda.

In pratica eseguendo in un determinato modo i ponticelli previsti sulla scheda di espansione, noi diciamo automaticamente alla CPU che tale scheda corrisponde ad esempio al quaderno 1, cioè contiene tutte le righe dalla 0000 alla 8.191, oppure corrisponde al quaderno 2, cioè contiene tutte le righe dalla 8.192 alla 16.383 compresa.

Quando noi diremo alla CPU di scrivere un numero nella riga 5.614, essa saprà immediatamente che tale riga è contenuta nel quaderno 1, quindi andrà direttamente a ricercarsi la riga richiesta su tale quaderno; se invece gli dicessimo di scrivere un numero sulla riga 9854, essa scarterà il primo quaderno in quanto sa benissimo che questo termina alla riga 8.191 e andrà invece direttamente a « sfogliare » il secondo fino a trovare la riga 9854.

Dobbiamo a questo punto far presente un piccolo particolare e cioè che se noi ad esempio **non inseriamo la prima scheda** (cioè il quaderno contenente le righe dalla 0000 alla 8.191) e diciamo alla CPU di scrivere sulla riga 637, essa si indirizzerà egualmente su questa scheda e senza accorgersi che « manca il quaderno », tenterà egualmente di scrivere il numero richiesto con la logica conseguenza che il suo sarà un tentativo andato « a vuoto »; infatti quando passeremo in « lettura », sulla riga 637 la CPU troverà, come in tutte le **locazioni « vuote »**, un numero casuale e tale numero utilizzerà per tutte le elaborazioni successive sfalsando così i risultati finali del programma.

Proprio per tale motivo **è importantissimo,** ogni volta che si inserisce una scheda di espansione, avere ben chiaro in mente quale « zona » di memoria tale scheda è in grado di coprire diversamente si corre il rischio di ottenere dai programmi sempre dei risultati sbagliati.

Per esempio se effettuando i ponticelli noi abbiamo assegnato ad una certa scheda il numero 2 (il quaderno 2), dobbiamo ricordarci che su questa scheda sono disponibili le righe dalla 8.192 alla 16.383 diversamente correre-

Componenti espansione memoria

R1 = 10.000 ohm 1/4 watt
R2 = 10.000 ohm 1/4 watt
R3 = 10.000 ohm 1/4 watt
R4 = 10.000 ohm 1/4 watt
da R5 a R22 = 100 ohm 1/4 watt
R23 = 10.000 ohm 1/4 watt
da IC1 a IC16 = RAM tipo MM.2114
IC17 = integrato tipo SN.74LS85
IC18 = integrato tipo SN.4078
IC19 = integrato tipo SN.74LS138
IC20 = integrato tipo SN.74LS08
IC21 = integrato tipo SN.74LS04
IC22 = integrato tipo SN.74LS04
IC23 = integrato tipo SN.74LS245
13 condensatori a disco da 40.000 pF

Lista componenti dell'espansione di memoria presentata nella pagina precedente. Nello schema elettrico mancano i condensatori a disco da 40.000 pF sull'alimentazione positiva presenti invece nello schema pratico in prossimità degli integrati.

mo il rischio di incappare in errori del tipo di quello appena esaminato.

Non solo ma poiché vi abbiamo detto che su ciascuna scheda di espansione è possibile inserire un numero di memorie RAM inferiore alla sua effettiva capacità, è assolutamente necessario conoscere i « numeri di riga » relativi alle memorie presenti e quelli relativi agli « zoccoli vuoti » perché in caso contrario potremmo finire per scrivere o leggere dei numeri su pagine mancanti.

In tabella n. 1 sono riportati i numeri di riga corrispondenti a ciascuna scheda di espansione e a ciascuna « coppia di RAM » inserita su di essa in modo tale che non vi siano possibilità di equivoci.

Precisiamo che sulla **scheda n. 1 è inutile inserire la coppia di RAM relative al primo « kappa » (non dovremo cioè inserire la coppia 1-2 e partiremo dalla 3-4)** in quanto tali RAM sono già presenti sulla scheda CPU e per lo stesso motivo risulterà in seguito **inutile inserire** sulla scheda n. 5 sempre le RAM relative al primo « kappa » (locazioni da 32.768 a 33.791) in quanto **tale area di memoria è già coperta dalla EPROM TMS2708** presente ancora sulla scheda CPU e contenente il programma MONITOR.

In pratica inserendo le due coppie di RAM appena menzionate il circuito non subisce alcun danno, tuttavia la CPU non potrà mai andare a scrivere o leggere su di esse, quindi rimarrebbero nella scheda inutilizzate.

L'integrato IC.17, di tipo SN.74LS85 è una specie di « interprete » posto su ciascuna scheda di espansione, necessario per individuare quando la CPU vuole leggere o scrivere sulla scheda stessa, infatti esso confronta il codice relativo ai bit 13-14-15 del BUS degli indirizzi con il codice da noi impostato tramite gli appositi ponticelli P1-P2-P3 e solo se questi due codici sono identici abilita la lettura o la scrittura sulla scheda, cioè lascia che la CPU scriva o legga su tale quaderno.

Tabella n. 1

Scheda n. 1 per ottenere 8 K

Memoria disponibile	RAM inserite	Codice decimale inizio	Codice decimale fine	Codice esadecimale inizio	Codice esadecimale fine
1K	(1-2)	0	1.023	0000	03FF
2K	(3-4)	1.024	2.047	0400	07FF
3K	(5-6)	2.048	3.071	0800	0BFF
4K	(7-8)	3.072	4.095	0C00	0FFF
5K	(9-10)	4.096	5.119	1000	13FF
6K	(11-12)	5.120	6.143	1400	17FF
7K	(13-14)	6.144	7.167	1800	1BFF
8K	(15-16)	7.168	8.191	1C00	1FFF

Scheda n. 2 per ottenere 16 K

9K	(1-2)	8.192	9.215	2000	23FF
10K	(3-4)	9.216	10.239	2400	27FF
11K	(5-6)	10.240	11.263	2800	2BFF
12K	(7-8)	11.264	12.287	2C00	2FFF
13K	(9-10)	12.288	13.311	3000	33FF
14K	(11-12)	13.312	14.335	3400	37FF
15K	(13-14)	14.336	15.359	3800	3BFF
16K	(15-16)	15.360	16.383	3C00	3FFF

Scheda n. 3 per ottenere 24 K

17K	(1-2)	16.384	17.407	4000	43FF
18K	(3-4)	17.408	18.431	4400	47FF
19K	(5-6)	18.432	19.455	4800	4BFF
20K	(7-8)	19.456	20.479	4C00	4FFF
21K	(9-10)	20.480	21.503	5000	53FF
22K	(11-12)	21.504	22.527	5400	57FF
23K	(13-14)	22.528	23.551	5800	5BFF
24K	(15-16)	23.552	24.575	5C00	5FFF

Scheda n. 4 per ottenere 32 K

Memoria disponibile	RAM inserite	Codice decimale inizio	Codice decimale fine	Codice esadecimale inizio	Codice esadecimale fine
25K	(1-2)	24.576	25.599	6000	63FF
26K	(3-4)	25.600	26.623	6400	67FF
27K	(5-6)	26.624	27.647	6800	6BFF
28K	(7-8)	27.648	28.671	6C00	6FFF
29K	(9-10)	28.672	29.695	7000	73FF
30K	(11-12)	29.696	30.719	7400	77FF
31K	(13-14)	30.720	31.743	7800	7BFF
32K	(15-16)	31.744	32.767	7C00	7FFF

Scheda n. 5 per ottenere 40 K

33K	(1-2)	32.768	33.791	8000	83FF
34K	(3-4)	33.792	34.815	8400	87FF
35K	(5-6)	34.816	35.839	8800	8BFF
36K	(7-8)	35.840	36.863	8C00	8FFF
37K	(9-10)	36.864	37.887	9000	93FF
38K	(11-12)	37.888	38.911	9400	97FF
39K	(13-14)	38.912	39.935	9800	9BFF
40K	(15-16)	39.936	40.959	9C00	9FFF

Scheda n. 6 per ottenere 48 K

41K	(1-2)	40.960	41.983	A000	A3FF
42K	(3-4)	41.984	43.007	A400	A7FF
43K	(5-6)	43.008	44.031	A800	ABFF
44K	(7-8)	44.032	45.055	AC00	AFFF
45K	(9-10)	45.056	46.079	B000	B3FF
46K	(11-12)	46.080	47.103	B400	B7FF
47K	(13-14)	47.104	48.127	B800	BBFF
48K	(15-16)	48.128	49.151	BC00	BFFF

Scheda n. 7 per ottenere 56 K

49K	(1-2)	49.152	50.175	C000	C3FF
50K	(3-4)	50.176	51.199	C400	C7FF
51K	(5-6)	51.200	52.223	C800	CBFF
52K	(7-8)	.224	53.247	CC00	CFFF
53K	(9-10)	248	54.271	D000	D3FF
54K	(11-12)	54.272	55.295	D400	D7FF
55K	(13-14)	55.296	56.319	D800	DBFF
56K	(15-16)	56.320	57.343	DC00	DFFF

Scheda n. 8 per ottenere 64 K

57K	(1-2)	57.344	58.367	E000	E3FF
58K	(3-4)	58.368	59.391	E400	E7FF
59K	(5-6)	59.392	60.415	E800	EBFF
60K	(7-8)	60.416	61.439	EC00	EFFF
61K	(9-10)	61.440	62.463	F000	F3FF
62K	(11-12)	62.464	63.487	F400	F7FF
63K	(13-14)	63.488	64.511	F800	FBFF
64K	(15-16)	64.512	65.535	FC00	FFFF

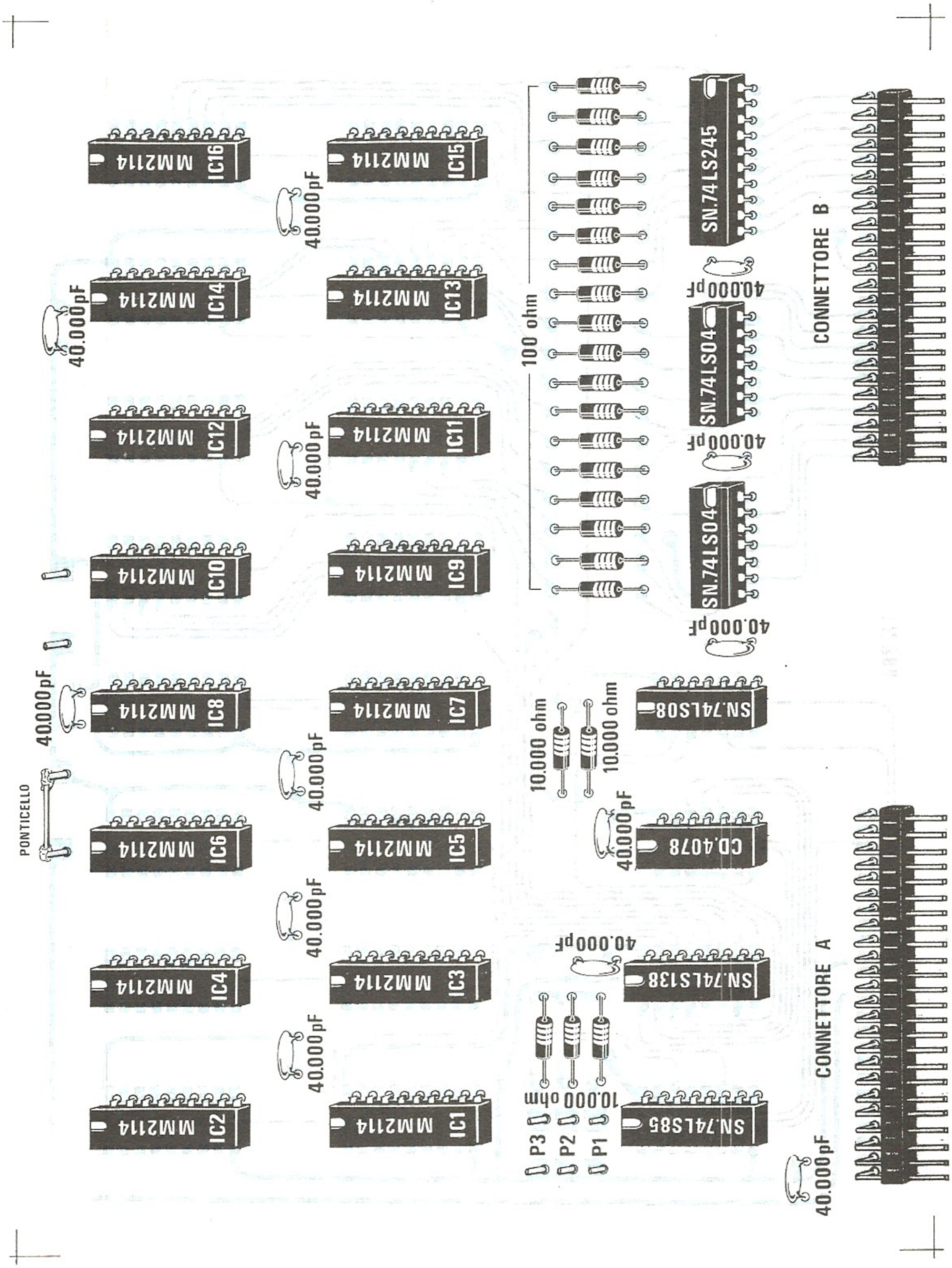


Fig. 2 Schema pratico dell'espansione di memoria. Nota ricordarsi di fare il « ponticello » su due terminali indicati in alto; gli altri due terminali vanno lasciati aperti. Per i terminali P1 - P2 - P3 leggere attentamente l'articolo. I condensatori da 40.000 pF o 47.000 pF sono tutti condensatori di « filtro » collegati sulla rete di alimentazione a 5 volt.

L'integrato IC18 di tipo SN74LS138 serve invece per individuare, all'interno della scheda, la coppia di RAM su cui si deve andare a leggere o scrivere infatti tale integrato, a seconda dell'indirizzo che gli viene fornito dalla CPU, abilita fra tutte le coppie di RAM presenti solo ed esclusivamente quella che contiene la riga di memoria su cui la CPU stessa vuole leggere o scrivere.

Prima di concludere vi indichiamo in tabella n. 2 come debbono essere effettuati i ponticelli P1-P2-P3 per assegnare a ciascuna scheda il numero d'ordine desiderato.

Tabella n. 2

Numero Scheda	P1	P2	P3
1	SI	SI	SI
2	NO	SI	SI
3	SI	NO	SI
4	NO	NO	SI
5	SI	SI	NO
6	NO	SI	NO
7	SI	NO	NO
8	NO	NO	NO

REALIZZAZIONE PRATICA

Montare questa scheda di espansione è un'operazione semplicissima in quanto il relativo circuito stampato, siglato LX386, dispone di fori metallizzati, cioè tutti i collegamenti fra le piste della faccia superiore e quelle della faccia inferiore sono già stati effettuati.

Nel montaggio daremo la precedenza ai due connettori necessari per innestare la piastra sul BUS, quindi proseguiremo con tutti gli zoccoli per gli integrati e le poche resistenze richieste.

A questo punto potremo inserire sugli zoccoli tutti gli integrati, ricordandoci che questi debbono avere la tacca di riferimento rivolta come indicato nel disegno serigrafico.

Una volta terminato il montaggio dovremo preoccuparci di assegnare il numero d'ordine alla nostra scheda eseguendo i necessari ponticelli e poichè questa è la **scheda n. 1,** dalla tabella 2 ricaveremo immediatamente che vanno effettuati tutti e tre i ponticelli **P1-P2-P3.** In tal modo la nostra scheda sarà in grado di coprire tutta l'area di memoria da 0 a 8.191 (cioè da 0000 a 1FFF in esadecimale) a patto però che su di essa siano montate tutte le 2114 richieste.

In realtà, come vi abbiamo già anticipato, nel kit troverete solo 6 RAM che **dovrete montare sugli zoccoli contraddistinti** dalla scritta **3-4 5-6 7-8** in modo da ottenere, con le due RAM già presenti sulla scheda CPU, un totale di 4K di memoria disponibile.

Per quanto riguarda la coppia di RAM contraddistinta dalla scritta 1-2 vi abbiamo già detto **che su questa scheda non vanno montate** in quanto mai e poi mai la CPU potrà leggere o scrivere qualche dato su di esse (come primo « kappa » di memoria la CPU sfrutterà infatti le due RAM già presenti sul circuito stampato LX382) quindi è inutile montare anche i relativi zoccoli.

Prima di concludere vi ricordiamo ancora una volta che le RAM sulla scheda di espansione vanno montate in coppia, cioè abbiamo la coppia 1-2 (esclusa sulla prima scheda) la coppia 3-4 la coppia 5-6 ecc. quindi non è pensabile montare solo la RAM 1 o la RAM 3 perché sarebbe in pratica come mettere ad una persona la sola scarpa sinistra e non la scarpa destra, cioè una RAM singola non serve proprio a nulla.

Precisiamo ancora per chi intendesse montare, oltre la prima scheda di espansione, anche la scheda n. 2, che su questa dovremo logicamente effettuare i ponticelli in modo diverso rispetto alla prima, cioè come vedesi da tabella 2, dovremo effettuare i ponticelli **P2-P3** e lasciare libero P1. In questo modo la scheda sarà in grado di « coprire » tutta l'area di memoria compresa fra 8.192 e 16.383 cioè fra 2000 e 3FFF in esadecimale.

A proposito di RAM consigliamo chiunque decidesse di acquistarne in qualche negozio di non lasciarsi troppo attrarre dai cosiddetti « prezzi di propaganda ».

Esistono infatti delle RAM nelle quali in fase di collaudo ci si accorge per esempio che **una o due** celle non « rispondono » come richiesto agli stimoli esterni (cioè non si lasciano facilmente programmare).

Ovviamente queste RAM non vengono gettate nei rifiuti bensì vendute a prezzo di realizzo in quanto per certe applicazioni possono andare benissimo (per esempio cosa importa a chi sfrutta una memoria dalla cella 10 alla cella 856 se in questa cella 948 oppure la 1018 non danno nessun affidamento?)

Ben diverso è il problema con un microcomputer infatti se abbiamo un programma che utilizza le celle « incriminate » da queste celle la CPU preleverà sempre dei numeri sbagliati e sbagliati saranno pure i risultati dell'elaborazione.

COSTO DELLA REALIZZAZIONE

Il solo circuito stampato standard LX 386 a doppia faccia con fori metallizzati	L. 22.000
Tutto il materiale occorrente, cioè circuito stampato, resistenze, connettori, integrati e relativi zoccoli, più 6 memorie RAM selezionate di tipo 2114 per poter raggiungere i 4 K.	L. 126.000

I prezzi sopra riportati non includono le spese postali.

SE il MICROCOMPUTER non FUNZIONA

Nessuna delle schede relative al microcomputer presenta degli errori (i valori dei componenti riportati nella serigrafia sono esatti): solo negli schemi elettrici sono sfuggiti alcuni errori tipografici e di disegno.

Per esempio sulla scheda CPU, a pag. 90 della rivista n. 69, l'integrato **IC3** viene indicato come un SN74LS45; in realtà invece tale integrato è un **SN74LS245**, come vedesi chiaramente sullo schema pratico e sulla serigrafia.

Sempre relativamente a questo schema l'integrato **IC9** viene indicato come un SN7432 mentre controllando sulla scheda non vi sarà difficile notare che esso è un **SN74LS04**.

Infine la resistenza **R1**, indicata sullo schema da 3.300 ohm 1/4 watt, in realtà deve risultare da **10.000** ohm 1/4 watt.

Come vedete si tratta di errori piuttosto banali che nulla hanno a che vedere con il funzionamento della scheda in quanto basta attenersi nel montaggio alle indicazioni dello schema pratico e del disegno serigrafico per non rischiare di sbagliarsi.

Vorremmo solo aggiungere, in base a quanto ci risulta dalle poche riparazioni effettuate, che se controllaste un po' meglio il vostro montaggio ed aveste meno fretta di terminare, potreste a volte risparmiare tempo (facendone risparmiare anche a noi) e risparmiare anche denaro tra spese di spedizione e riparazione.

Diciamo questo perché gli errori che finora abbiamo rilevato sui vostri computer sono banali e potrebbero essere molto facilmente evitati, tranne il caso ovviamente di quel lettore che avendo bruciato un integrato e non riuscendo ad individuarlo è costretto per motivi molto comprensibili a ricorrere con giusta ragione all'aiuto dei nostri tecnici.

Tanto per fare un esempio gli errori più comuni che abbiamo riscontrato sono i seguenti:

1) Diversi lettori stagnano sugli integrati tutta la fila di piedini di sinistra ma non fanno altrettanto con quella di destra o viceversa credendo forse che una volta che l'integrato è fissato meccanicamente alla scheda e non può più muoversi, già sia in grado di svolgere le sue funzioni.

Altri invece su 14 piedini ne stagnano solo 13 sperando che questo porti loro fortuna ma, ahimè, il microcomputer non è la schedina del totocalcio.

2) Spesso ci capita di vedere i display montati alla rovescio ed in tali condizioni è ovvio che appaiano delle scritte strane. Per non sbagliarvi controllate sempre che il punto «decimale» posto accanto all'8 sul display risulti rivolto verso il basso.

3) Qualcuno infila le schede sul BUS alla rovescio, cioè infila il connettore A nella femmina B e viceversa e questo ovviamente non giova alla salute degli integrati.

4) Sulla scheda della tastiera qualche lettore inserisce gli integrati disinteressandosi completamente della tacca di riferimento e badando solo che la sigla si legga di fronte: purtroppo però la sigla non conta un bel niente e gli integrati montati in questo modo si bruciano.

5) Sul BUS (circuito stampato LX381) non è raro trovare dei cortocircuiti dovuti a sbavature di stagno fra i terminali dei connettori; se però, prima di inserire le schede, controllaste con un ohmetro l'isolamento fra le varie piste, vi accorgereste subito dell'inghippo e vi porreste rimedio da soli.

6) Qualcuno per collegare l'uscita dell'alimentatore ai terminali del BUS utilizza del filo di rame da 0,25 mm., un po' poco per la corrente assorbita dal microcomputer.

Per questi collegamenti si richiede infatti un filo di rame almeno da 1,5 mm. di diametro, dove per diametro si intende il diametro del conduttore interno, non della guaina di plastica.

Utilizzando del filo troppo sottile questo finirà per surriscaldarsi introducendo inoltre forti cadute di tensione.

7) Quando manca qualche integrato sulla scheda CPU, soprattutto gli integrati IC9-IC10-IC8-IC4-IC13, **non fornite tensione al circuito** diversamente è molto facile che si bruci l'integrato SN74LS245 dopodiché è ovvio che il microcomputer non potrà più funzionare.

8) Molte volte noi ci arrabbiamo con i tipografi quando nelle nostre liste scriviamo per esempio che la tal resistenza deve risultare da 1.000 ohm poi in stampa ci ritroviamo 10.000 ohm oppure 100 ohm ed anche voi non mancate di farci notare che siamo dei pessimi correttori perché errori di questo genere non dovrebbero sfuggirci.

Ebbene una volta tanto possiamo rifarci nei vostri confronti infatti nella scheda LX382 in alto a sinistra, accanto al condensatore elettrolitico, è scritto chiaramente che la prima resistenza deve risultare da **100 ohm**: molti invece, chissà per quale motivo, montano in questo punto una resistenza da 10.000 ohm e quella da 100 ohm la inseriscono in basso sulla destra, accanto all'integrato SN74LS27, laddove cioè è richiesta una resistenza da 10.000 ohm.

Sempre su questa scheda, sopra l'integrato SN7432, è richiesta una resistenza da **330 ohm**; anche qui per inspiegabili motivi, non è raro trovare montata una resistenza da 3.300 ohm e vedere in-

vece quella da 330 ohm inserita sulla dèstra fra i due integrati SN74LS109 e SN7414.

In tutte queste condizioni, pigiando il pulsante di RESET, il computer non darà segno di vita e sui display rimarranno visualizzati dei numeri o simboli del tutto casuali.

9) Sempre sulla scheda CPU, in basso a sinistra, sotto al diodo zener, troviamo spesso inserite, invece di una resistenza da 100 ohm 2 watt, delle resistenze da 1.000 ohm, 100.000 ohm o addirittura da 1 megaohm. In questo modo alla EPROM vengono a mancare i 5,1 volt negativi e la EPROM stessa in qualche caso si brucia.

Per non incorrere in inconvenienti di questo genere vi consigliamo pertanto **di misurare sempre** tale resistenza con un ohmetro prima di inserirla sullo stampato.

10) Abbiamo visto qualche montaggio su cui il darlington BDX54 relativo all'alimentatore risultava completamente sprovvisto di aletta ed in tali condizioni è ovvio che dopo pochi minuti il darlington stesso se ne andrà fuori uso per eccessivo calore.

Agli inconvenienti appena elencati se ne possono aggiungere altri di cui né noi né il lettore abbiamo colpa, inconvenienti però che si possono facilmente risolvere seguento i consigli che ora vi forniremo.

1) Prima di iniziare il montaggio soprattutto della scheda CPU controllate sempre ponendovi sotto una lampada molto forte ed eventualmente utilizzando una lente da filatelico che non vi siano delle piste interrotte oppure dei cortocircuiti fra due piste adiacenti dovuti a residuati di lavorazione.

Questi controlli vengono già effettuati dalla ditta che ci fornisce i circuiti stampati tuttavia non è infrequente che qualche scheda sfugga e si trovi per esempio un taglietto invisibile lungo una pista oppure un baffo di rame tra due piste vicine.

Un caso che ci è capitato un paio di volte e che riportiamo per dovere di cronaca è per esempio quello di trovare interrotta la pista che collega il **piedino 5** dello **Z80** con il **piedino 2** di **IC10**.

2) Quando stagnate i terminali del connettore fate molta attenzione a non creare dei cortocircuiti fra due terminali adiacenti.

Non utilizzate per nessun motivo la **pasta salda** perché questo equivale in pratica ad un vero e proprio «suicidio».

Se nello stagnare si formano delle incrostazioni fra i terminali degli integrati prima di fornire tensione raschiatele con la punta di un ago da lana.

3) Se fornendo tensione al microcomputer vedete accendersi un solo display ed anche pigiando il tasto di RESET la situazione non si modifica potrebbe esserci uno dei due condensatori da 10.000 pF posti in alto sulla destra dell'interfaccia tastiera in perdita o in corto quindi per precauzione vi consiglieremmo di sostituirli entrambi.

4) Se invece uno o due display si accendono molto più degli altri oppure compaiono simboli strani, il difetto potrebbe essere dovuto all'integrato SN74LS156 posto sulla tastiera esadecimale, cioè sul circuito stampato LX384.

5) Se il microcomputer funziona regolarmente però ogni tanto sui display si spegne qualche segmento a caso controllate la sigla degli integrati SN74LS670 sull'interfaccia tastiera (circuito LX383).

Se trovate scritto in grande DM.74LS670 sostituiteli con altri che portino la sigla SN.74LS670, infatti abbiamo scoperto che il tipo DM, pur dovendo essere perfettamente equivalente al tipo SN, in realtà risulta più sensibile ai disturbi e provoca appunto queste anomalie sui display.

6) A volte sulle piste di alimentazione del BUS (circuito stampato LX381) **sono presenti dei forti disturbi** che possono mettere in crisi il funzionamento del circuito, soprattutto quando è montata la scheda di espansione della memoria e l'interfaccia cassette.

Per eliminare questo inconveniente è sufficiente sostituire i condensatori ceramici da 47.000 pF situati appunto sulla scheda del BUS (non sulle altre) con dei condensatori elettrolitici da 47 mF (il terminale positivo va collegato alla pista del +5 volt) applicando inoltre fra i terminali d'ingresso MASSA e +5 (a fine pista in sostituzione dell'ultimo elettrolitico) un condensatore da 100.000 pF in poliestere.

7) Ricordatevi che se nella stessa presa luce del microcomputer sono collegate altre apparecchiature che generano dei disturbi (rasoi elettrici, lavatrici, lucidatrici), queste possono mandare in «tilt» il microcomputer stesso in quanto le scintille generate dai motorini vanno ad influenzare la CPU.

Un rimedio molto efficace contro tali disturbi è quello di non collegare alla stessa presa tali sorgenti collegando inoltre la «massa» del microcomputer ad una presa di terra (un domani, quando vi forniremo il mobile, potreste collegare la scatola metallica ad un tubo dell'acqua).

SCHEDA INTERFACCIA CASSETTE

Su questa scheda non esistono errori tuttavia ci siamo accorti che con taluni registratori di tipo giapponese che non dispongono di controllo di volume in registrazione in quanto lo hanno già automatico all'interno, può accadere che i dati si riescano a registrare ma non a rileggere.

In questi casi si consiglia sempre di sostituire la resistenza **R20** da 100.000 ohm con una da **10.000 ohm** ed eventualmente, se questo non bastasse, diminuire sperimentalmente anche i valori di R6-R7 (attualmente da 100.000 ohm) fino ad un minimo di 5.600 ohm.

Controllando il segnale all'oscilloscopio con simili registratori si può subito rilevare che la registrazione dei dati non è perfetta in quanto la frequenza dei 2.400 Hz esce con un'ampiezza notevolmente inferiore rispetto a quella dei 1.200 Hz, oppure il segnale esce completamente distorto.

Sempre su questa scheda è pure consigliabile applicare in parallelo ai contatti del relè (terminali del REM) un condensatore da 100.000 pF in quanto molti motorini di registratori, al momento della chiusura o dell'apertura dei contatti, provocano delle extratensioni che possono essere captate dalla scheda bloccandone il funzionamento.

Lo spazio per questi condensatori è già previsto sul circuito stampato anche se non sono stati elencati nella lista componenti riportata sulla rivista n. 70 a pag. 105.

Un ultimo avvertimento riguarda la «taratura» di questa scheda infatti molti non hanno ben capito come vanno effettuati i tre ponticelli P1-P2-P3 durante questa operazione.

Proprio per tale motivo teniamo a precisare che durante la taratura in «ricezione» i tre ponticelli vanno effettuati tutti su **A-D** ed in questo modo si ottiene una velocità di trasmissione di 300 baud. Una volta effettuata la taratura i tre ponticelli debbono invece essere spostati come segue:

P1 = A-B
P2 = A-B
P3 = togliere

Ricordiamo che se non si seguono queste avvertenze non è possibile ottenere dall'interfaccia un funzionamento perfetto.

SCHEDA DI ESPANSIONE della MEMORIA

Nella lista componenti riportata a pag. 120 della rivista n. 70 relativa al solo schema elettrico sono state inavvertitamente scambiate le sigle di quasi tutti gli integrati.

La lista corretta è comunque la seguente:

da IC1 a IC16 = RAM tipo MM.2114
IC17 = integrato tipo SN.74LS85
IC18 = integrato tipo CD.4078
IC19 = integrato tipo SN.74LS138
IC20 = integrato tipo SN.74LS08
IC21 = integrato tipo SN.74LS04
IC22 = integrato tipo SN.74LS04
IC23 = integrato tipo SN.74LS245.

Tale errore non è presente sulla serigrafia del circuito stampato quindi inserendo gli integrati secondo l'ordine indicato da tale disegno non esiste possibilità di sbagliarsi.

L'unica cosa da far presente riguardo al disegno serigrafico è che l'integrato IC23 è stato indicato con la sigla SN.74LS254 anziché **SN.74LS245** come richiesto, cioè è stato invertito il 4 con il 5 tuttavia pensiamo che tale svista sia facilmente individuabile e non possa creare guai di sorta.